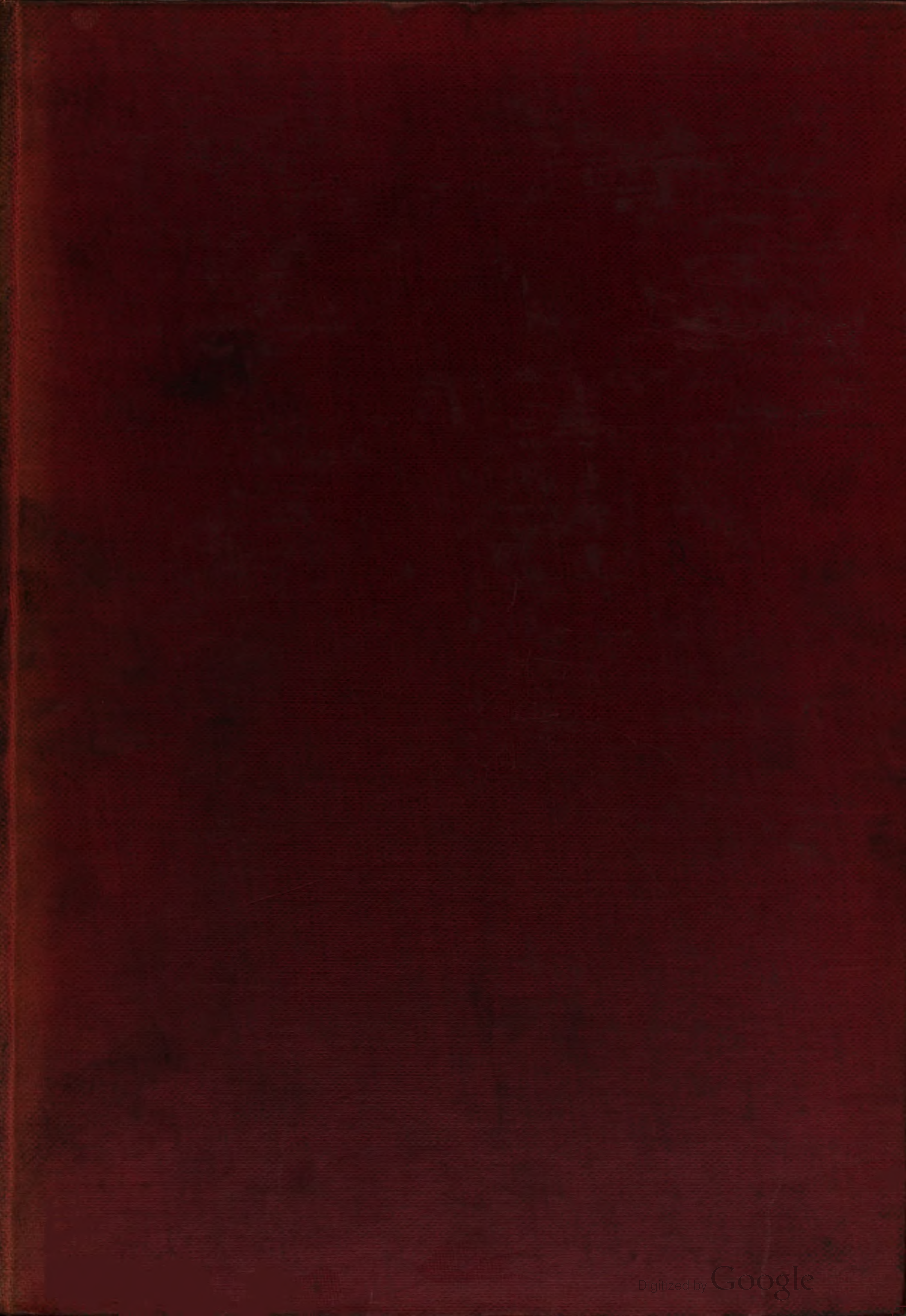
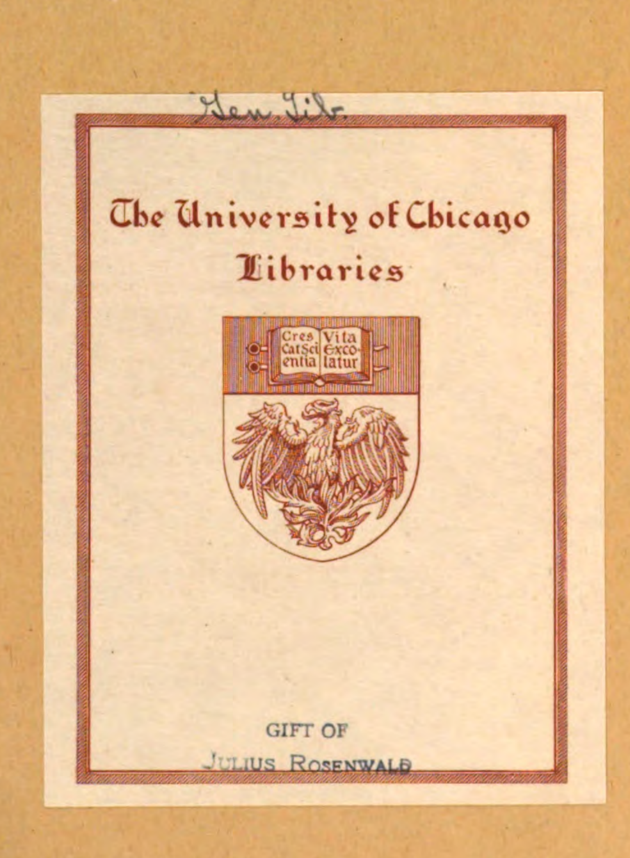



Gen. Lib.
The University of Chicago
Libraries
Cres cat Scientia Vita Excolatur
GIFT OF
JULIUS ROSENWALD

JOURNAL DE RADIOLOGIE ET D'ÉLECTROLOGIE

REVUE MÉDICALE MENSUELLE

publiée par MM.

P. AUBOURG, A. BÉCLÈRE, J. BELOT, L. DELHERM, G. HARET, A. LAQUERRIÈRE, R. LEDOUX-LEBARD, A. ZIMMERN.

Tome VIII — N° 7

JUILLET 1924

MASSON ET Cie, ÉDITEURS
LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN PARIS

Publication périodique mensuelle.

MASSON ET Cie, ÉDITEURS, 120, Boulevard Saint-Germain, PARIS.

CONDITIONS DE PUBLICATION

Le **Journal de Radiologie et d'Electrologie** paraît tous les mois en fascicules de 48 pages et de 28 pages d'annexes, avec figures dans le texte et planches hors texte.

PRIX DE L'ABONNEMENT ANNUEL:

FRANCE : 50 fr. — ÉTRANGER : 60 fr.

Le Numéro : 5 fr. — *Prix du changement d'adresse: 1 fr.*

L'Abonnement part du 1er Janvier de chaque année.

Tout ce qui concerne la rédaction doit être adressé au Secrétaire Général Docteur J. Belot, 36, rue de Bellechasse, Paris. — Pour les abonnements et la publicité, s'adresser directement à la Librairie Masson et Cie, 120, Boulevard Saint-Germain, service du Journal de Radiologie.

Les auteurs reçoivent gratuitement 50 tirages à part de leurs mémoires.
Tout ouvrage dont deux exemplaires seront adressés à la Rédaction fera l'objet d'une analyse.

MÉMOIRES ORIGINAUX

NOTIONS GÉNÉRALES CONCERNANT LA RADIOSENSIBILITÉ DES TISSUS

Déductions qu'on en peut tirer au point de vue de la radiothérapie des cancers.

Par SIMONE LABORDE

La technique de la radiothérapie des cancers dépend étroitement de nos connaissances sur l'action biologique des radiations; elle est en quelque sorte le corollaire des lois ou des hypothèses que nous formulons sur l'action du rayonnement, car l'amélioration des procédés d'application consiste, pour une large part, dans l'adaptation la meilleure des lois physiques aux phénomènes biologiques.

La radiosensibilité des tissus est un phénomène extrêmement complexe qui dépend d'un grand nombre de facteurs. D'une manière un peu schématique et pour la commodité de la description, j'envisagerai successivement l'effet du rayonnement dans ses rapports : 1° avec la morphologie et la physiologie de la cellule; 2° avec la dose, l'intensité et la qualité du rayonnement utilisé.

I. — ACTION DU RAYONNEMENT CONSIDÉRÉE DANS SES RAPPORTS AVEC LA MORPHOLOGIE ET LA PHYSIOLOGIE DE LA CELLULE

Les différents éléments cellulaires présentent une sensibilité inégale à l'action d'une même dose de radiations, et l'on désigne sous le nom d'*action élective*, ce pouvoir des rayons X et des rayons du radium d'agir sur certaines cellules, tout en restant sans action apparente sur les cellules voisines.

Les tissus qui croissent et se modifient plus activement sont les plus radiosensibles (Bohn).

La chromatine est la partie la plus vulnérable de la cellule (Bohn).

Le maximum de la radiosensibilité de la cellule correspond au moment de la division nucléaire (Perthes).

La réceptivité des tissus au rayonnement est d'autant plus grande qu'ils se rapprochent davantage de l'état embryonnaire ou indifférencié, leur résistance est d'autant plus grande qu'ils s'en éloignent davantage (Dominici).

Telles sont les notions primordiales qui furent mises en évidence dès les premières recherches sur l'action biologique des rayons X et des rayons du radium. Un grand nombre de ces travaux concernent l'action des radiations sur les petits organismes ani-

maux et sur les plantes, et sont dus à Bohn (1), Perthes (2), Koernicke (3), Tur (4), Gilman et Baetjer (5), Bordier et Galimard (6), Guilleminot (7), etc.

Mais, la différence de sensibilité des divers éléments vivants à l'égard des rayons a été également bien mise en évidence par l'étude de leur action sur les différents organes de l'homme ou des mammifères. C'est ainsi que Heinecke (8) a montré l'action rapidement destructive du rayonnement sur les lymphocytes, Albers Schönberg (9), Bergonié et Tribondeau (10), Halberstäder (11), Regaud et Blanc (12) son action sur les glandes reproductrices, Obersteiner (13) la résistance des éléments nerveux.

L'ensemble de ces travaux a été résumé d'une manière remarquable par Bergonié et Tribondeau sous la forme d'une loi (1908) énoncée ainsi :

Les rayons X agissent avec d'autant plus d'intensité sur les cellules :

1° *Que l'activité reproductrice de ces cellules est plus grande.* Un élément cellulaire, *quel qu'il soit*, du moment qu'il entre en activité reproductrice, devient, de ce fait, moins résistant aux radiations ;

2° *Que leur devenir caryocinétique est plus long.* Les cellules longuement et héréditairement spécialisées en vue de la fonction reproductrice (lignées) présentent un mouvement prolongé du noyau d'où résulte une fragilité continue, même en l'absence de figures de caryocinèse ;

3° *Que leur morphologie et leurs fonctions sont moins définitivement fixées.* Plus une cellule se différencie morphologiquement et physiologiquement, plus la fonction multiplicatrice est reléguée à l'arrière-plan, moins elle est sensible.

Je n'insisterai pas sur ces faits bien connus, et qui ont été maintes fois confirmés, non seulement en ce qui concerne l'action des rayons X, mais également vis-à-vis de l'action des rayons du radium.

Période latente. — Les modifications considérables que les rayons de Becquerel ou les rayons X sont capables de faire subir à un tissu déterminé, ou à un organisme, ont ce caractère commun de ne se développer qu'un certain temps après l'irradiation. Il existe en effet une période latente pendant laquelle aucun changement apparent ne se manifeste.

La durée de cette période dépend de la nature du rayonnement, de la dose utilisée, de l'organe irradié, et aussi de facteurs biologiques divers parmi lesquels l'*activité cellulaire* tient une place importante. L'action destructrice se manifeste en effet d'autant plus vite que la cellule accomplit plus rapidement le cycle de son existence, son pouvoir de reproduction étant aboli par le rayonnement.

C'est ainsi que l'irradiation par les rayons X ou les rayons du radium de certaines tumeurs extrêmement radiosensibles, comme les lymphocytomes, par exemple, s'accom-

(1) Bohn. *C. R. Académie des Sciences*, 27 avril, 4 mai 1905.
(2) Perthes. *Deut. med. Woch.*, p. 652-668, 1904.
(3) Koernicke. *Bericht d. Deuts. botan. Gesell.*, t. XXIII, p. 404, 1906.
(4) Tur. *Arch. de zool. expér. et génér.*, vol. 5, 1906 ; *C. R. Soc. Biol.*, p. 679, 1911.
(5) Gilman et Baetjer. *Amer. Journ. of Physiology*, t. X, 1904. p. 222.
(6) Bordier et Galimard. *Achives d'Electricité médicale*, p. 491, 1905.
(7) Guilleminot. *Archives d'Electricité médicale*, 1910, p. 814.
(8) Heinecke. *Münch. med. Woch.*, 1903-1904.
(9) Albers Schönberg. *Münch. med. Woch.*, 1903, p. 1859.
(10) Bergonié et Tribondeau. *C. R. Soc. de Biol.*, Nov.-Déc. 1904, Fév., Avril, Juin 1905, Oct. Nov. 1906.
(11) Halberstäder. *Berlin. klin. Woch.*, n° 3, 1905.
(12) Regaud et Blanc. *C. R. Soc. de Biol.*, Juillet, Novembre, Décembre 1906. Regaud. *C. R. Soc. de Biol.*, 1910. p. 541.
(13) Obersteiner. *Arbeiten a. d. Neurolog. Inst. Wien*, XII, p. 96 (1905).



pagne de changements objectifs considérables dès le début du traitement. Lacassagne [1] a d'ailleurs observé qu'au point de vue histologique, il n'existe pas de période de latence dans les lésions produites par les radiations, pas plus dans les tumeurs que dans les tissus normaux radiosensibles (ovaire, testicule, organes lymphoïdes); le début des lesions est, peut-on dire, immédiatement décelable par un examen microscopique attentif.

Au contraire, l'action des radiations sur certains tissus, comme la peau, par exemple, peut se manifester longtemps après que l'exposition aux rayons a cessé.

Au cours de ses expériences sur les larves de grenouilles, Bohn [2] avait d'ailleurs fait à ce sujet une observation des plus intéressantes; il avait constaté « qu'il suffit que les rayons du radium traversent le corps d'un animal pendant quelques heures pour que les tissus acquièrent des propriétés nouvelles, qui pourront rester à l'état latent pendant de longues périodes, pour se manifester tout à coup au moment où normalement l'activité des tissus augmente. Ce fait peut être rapproché de quelques autres : le spermatozoïde qui vient influencer la chromatine de l'ovule communique à l'œuf et à l'organisme qui en dérive des propriétés qui se manifesteront souvent beaucoup plus tard (ressemblance paternelle) ».

La période de latence n'est donc pas particulière à l'exposition des tissus aux radiations, et il semble bien qu'il s'agisse là d'un phénomène biologique beaucoup plus général.

RADIOSENSIBILITÉ DES TISSUS NÉOPLASIQUES

Les tumeurs malignes, constituées par des cellules dont le pouvoir de reproductibilité indéfinie est la fonction principale, sont, par ce caractère même, désignées comme des éléments sensibles à l'action des rayons X et des rayons du radium. C'est grâce à cette radiosensibilité spéciale, généralement beaucoup plus grande que celle des tissus normaux, que certains cancers peuvent être détruits par les radiations.

Mais les diverses variétés de tumeurs malignes sont loin de posséder le même degré de sensibilité à l'égard des rayons X ou des rayons du radium et l'on peut dire que chaque espèce de cancer, définie par ses caractères biologiques et histologiques, possède une radiosensibilité qui lui est propre. Bien des facteurs entrent en jeu dans le problème de la guérison du cancer, tels que l'état général du malade, le degré d'envahissement de la tumeur, sa localisation, etc.; mais j'envisagerai seulement ici ce qui concerne, d'une part, la sensibilité particulière des différentes variétés de cancer et, d'autre part, les caractères généraux de cette radiosensibilité, les uns se rattachant à l'aspect des éléments néoplasiques eux-mêmes, les autres à celui du stroma conjonctivo-vasculaire de la tumeur.

A. — Classification des tumeurs par ordre de radiosensibilité.

Du point de vue histologique, on peut admettre avec Dominici [3] que les tumeurs malignes sont d'autant plus sensibles que leur structure se rapproche davantage de

(1) A. Lacassagne et O. Monod. *Arch. franç. de Pathologie gén. et expér.*, fasc. I, 1922, p. 20.
(2) Bohn. *C. R. Acad. des Sciences*, 27 avril 1905.
(3) Dominici. *Assoc. franç. pour l'Etude du cancer*, 1908, p. 124. Conférences du Muséum. Avril 1909. — Dominici et Barcat. *Soc. de Biol.*, 15 juin 1908 et *Arch. Malad. du Cœur*, Mars 1908.



l'état embryonnaire, état caractérisé par le défaut de différenciation des cellules et la prédominance de la masse du noyau sur celle du protoplasma.

1° **Tumeurs épithéliales.** — La classification histologique des ÉPITHÉLIOMAS MALPIGHIENS en spino-cellulaires et baso-cellulaires répond à une différence de sensibilité évidente à l'égard des radiations.

Alors que les *épithéliomas baso-cellulaires* se montrent particulièrement radiosensibles, les *spino-cellulaires* au contraire sont généralement plus résistants. Entre ces deux variétés se place une classe d'*épithéliomas intermédiaires* qui empruntent leurs caractères aux deux groupes précédents, leur radiosensibilité variant suivant qu'ils se rapprochent davantage de l'un ou de l'autre. Telle est l'opinion généralement admise et qui a servi pendant longtemps de guide dans la conduite du traitement de ces cancers. Certains auteurs, tels que Darier, considéraient, en effet, que les épithéliomas spino-cellulaires ne devaient pas être traités par les radiations et qu'ils devaient chaque fois que possible être extirpés chirurgicalement. Cette opinion était légitime à l'époque où elle fut formulée, la technique d'application des rayons X et les quantités souvent insuffisantes de radium ne permettant de les guérir que d'une manière exceptionnelle.

Actuellement, on assiste à un courant d'idées tout à fait différent et même quelques auteurs en arrivent à cette conclusion que les épithéliomas spino-cellulaires sont aussi radiosensibles, et quelquefois davantage, que les baso-cellulaires. Cette manière de voir me paraît erronée, car indépendamment de l'envahissement lymphatique précoce et de la rapidité habituelle de leur développement qui font des cancers spino-cellulaires une forme généralement grave, il est certain que ces cancers exigent, pour être stérilisés localement, une technique plus rigoureuse et un dosage plus précis que les autres formes d'épithéliomas malpighiens. C'est dire qu'ils présentent aussi une résistance plus grande.

Les épithéliomas qui se développent aux dépens des PARENCHYMES GLANDULAIRES accusent des sensibilités différentes suivant l'organe qui leur a donné naissance. C'est ainsi que l'épithélioma du testicule ou *séminome*, l'*épithélioma végétant* de l'ovaire représentent des formes de cancers radiosensibles.

En ce qui concerne les *cancers du sein*, la facilité avec laquelle disparaissent parfois, sous l'action du radium ou des rayons X, de gros noyaux de récidive ulcérés pourrait faire penser que la fragilité de ces tumeurs à l'égard du rayonnement est grande; certains *squirrhes* se montrent assez sensibles aussi. Mais il existe dans la sensibilité des cancers du sein de grandes variations qui d'ailleurs n'ont pu être encore rattachées d'une façon précise aux variétés histologiques rencontrées.

Les ÉPITHÉLIOMAS CYLINDRIQUES développés aux dépens des muqueuses de revêtement sont, d'une manière générale, extrêmement radio-résistants. Tels sont les épithéliomas du corps de l'utérus, du rectum, de l'estomac, par exemple.

2° **Tumeurs conjonctives.** — La radiosensibilité des sarcomes varie également avec leur structure. D'une manière générale, ils sont d'autant moins sensibles que leurs cellules s'éloignent de l'état embryonnaire en élaborant du collagène, de la chondrine, de l'osséine (Dominici).

Les *sarcomes lymphoïdes* dont les cellules sont formées de lymphocytes, les *sarcomes myéloïdes* développés aux dépens de la moelle osseuse sont particulièrement fragiles; ce sont peut-être les plus sensibles des tumeurs malignes.



Les *sarcomes à cellules fusiformes*, au contraire, formés de tissu conjonctif adulte ne sont guère modifiés par l'action des radiations. Il en est de même des *ostéo-sarcomes*.

Mais, à mon avis, une exception doit être faite pour les *chondro-sarcomes*, lorsqu'ils sont formés uniquement de tissus cartilagineux sans participation de tissus osseux. Dans ce cas, en effet, leur fragilité aux rayons est extrême. J'ai pu le constater récemment chez deux malades : dans un premier cas, il s'agissait d'une femme atteinte d'un chondro-sarcome occupant tout l'hémithorax gauche et qui a disparu après l'irradiation d'une région limitée seulement de la tumeur. Le fait m'avait paru si surprenant, qu'à ce sujet, j'avais émis l'hypothèse d'une action indirecte humorale ajoutée à l'effet local du rayonnement[1]. Le deuxième malade était un homme porteur d'une tumeur plus grosse qu'une tête d'adulte, siégeant au niveau de l'omoplate et pour laquelle, voulant vérifier l'hypothèse précédemment émise, j'avais utilisé une très petite dose de radium : 8 mgr. de radium-élément en 4 aiguilles introduites pendant une durée de 4 jours (5,76 mcd.); cette dose vraiment minime a amené une véritable fonte de l'énorme masse, la substance cartilagineuse s'écoulant sous la forme d'un liquide sirupeux et filant.

Les *sarcomes à myéloplaxes*, peu volumineux, tels que l'*épulis*, guérissent en général facilement par les radiations.

3° **Cancers embryonnaires.** — Ces cancers développés aux dépens de malformations ou de vestiges d'origine embryonnaire, comme les *branchiomes*, les *tumeurs de la parotide*, ne paraissent pas pouvoir être modifiés par les radiations.

A cette catégorie de tumeurs embryonnaires, on peut rattacher les *cancers næviques* dont la radio-résistance paraît jusqu'à présent irréductible et dont le traitement de choix est l'électrolyse.

4° **Tumeurs des centres nerveux.** — On a peu de renseignements très précis sur la radiosensibilité des tumeurs des centres nerveux.

Un certain nombre d'entre elles ont une structure essentiellement fibreuse (sarcomes, fibro-sarcomes) et, de ce fait, sont très radio-résistantes; elles ne sont donc pas justiciables de la radiothérapie.

Au contraire, on a admis jusqu'ici que, dans leur ensemble, les tumeurs de la névroglie (gliomes) étaient très radiosensibles. Or, les malades que nous avons pu observer et traiter avec G. Roussy nous ont incité à penser qu'il y a lieu de faire des réserves à cette manière de voir. Si, théoriquement, il est logique d'admettre que les gliomes afibrillaires ou formés de petites cellules doivent être particulièrement sensibles à l'égard des rayonnements, il est facile de comprendre que les gliomes plus évolués doivent être plus résistants. Aux diverses variétés de gliomes correspondent donc certainement des différences de radiosensibilité qui expliquent les résultats variables observés dans le traitement des tumeurs cérébrales par les rayonnements [2].

Par contre, les tumeurs de la base du cerveau, qui sont habituellement des épithéliomas développés aux dépens de l'hypophyse ou du troisième ventricule, sont très sensibles au rayonnement. Béclère a bien mis ce fait en évidence, en ce qui concerne les tumeurs de la glande pituitaire. Nous avons nous-même, tout récemment, insisté sur la

[1] S. Laborde et M. Cuel. *Bull. de l'Assoc. française pour l'Etude du Cancer*. Novembre 1922, t. X, n° 8.

[2] G. Roussy, S. Laborde et G. Lévy. Traitement des tumeurs cérébrales par la radiothérapie. *Société de Neurologie*, 5 juin 1924, in *Revue Neurologique*, août 1924.



radiosensibilité des tumeurs infundibulo-tubériennes, avec G. Roussy, J. Bollack et Mlle G. Levy [1].

B. — Étude des éléments néoplasiques.

a) *L'activité reproductrice* est un facteur de radiosensibilité indiscutable, et peut être considéré comme un des caractères primordiaux de la fragilité aux rayons de certaines tumeurs. Toutefois, des auteurs, comme de Nabias et Forestier [2] vont plus loin encore et considèrent qu'en ce qui concerne les épithéliomas malpighiens, la classification histologique peut être laissée de ce côté et remplacée par une échelle de sensibilité basée sur la proportion de cellules en caryocinèses; ils ont appelé « index caryocinétique » le rapport entre le nombre de cellules en caryocinèses et celles au repos. Pour ces auteurs, l'index caryocinétique pourrait servir de base à fixer la durée d'une irradiation; je reviendrai tout à l'heure sur ce point.

b) *Les figures dégénératives* telles que les monstruosités cellulaires, les cellules à noyaux multiples, les caryocinèses atypiques traduisent la souffrance des éléments néoplasiques et peuvent être interprétées comme des indices de fragilité vis-à-vis des radiations. L'étude de ces différents aspects doit donc être jointe à l'appréciation de l'activité reproductrice, insuffisante pour préjuger de la radiosensibilité d'une tumeur.

C. — Étude du stroma conjonctivo-vasculaire.

L'étude de l'aspect morphologique des éléments néoplasiques d'une tumeur et même celle de sa morphologie évolutive sont insuffisantes pour fournir des indications précises en vue d'un traitement radiothérapique. Il faut y ajouter l'étude du stroma conjonctivo-vasculaire qui peut également apporter des renseignements très utiles à cet égard.

L'état du stroma conjonctif d'une tumeur est fonction des réactions de défense locale de l'organisme contre l'envahissement du cancer. A l'état normal, le tissu conjonctif joue en effet le rôle de régulateur vis-à-vis du pouvoir de prolifération des cellules épithéliales; les expériences de Champy [3] et Cocca et d'autres auteurs sur la culture des tissus sont démonstratives à cet égard. Elles ont en effet mis en évidence que lorsque les cellules épithéliales sont séparées de leur support conjonctif, elles se multiplient activement et acquièrent des caractères de dédifférenciation qui les rendent analogues aux cellules cancéreuses. Dans l'organisme, le tissu conjonctif joue également ce rôle de régulation et de défense. Rubens-Duval [4], l'un des premiers, a attiré l'attention sur l'importance de ces réactions contre le cancer : « une tumeur épithéliale est relativement bénigne ou maligne suivant l'efficacité de la réaction conjonctive qui s'oppose à son développement ».

La participation du tissu conjonctivo-vasculaire au développement d'une tumeur se fait suivant des modalités variables. Il est de notion courante que l'on peut rencontrer

(1) G. Roussy, J. Bollack, Mlle G. Levy. *Soc. de Neurologie*, séance du 5 juillet 1924, in *Revue Neurologique*, Octobre 1925.

(2) S. de Nabias et J. Forestier. *Soc. de Biol.* 20 janvier 1925, p. 85.

(3) Champy. *Bull. de l'Ass. franç. pour l'étude du cancer*, 1921, t. X, p. 11.

(4) Rubens-Duval. Processus histologique de la défense spontanée de l'organisme contre le cancer. *Annales de Médecine*, n° 1, janvier 1914, et *Congrès du Cancer* (Strasbourg, Juillet 1925). Rapports; Masson et Cie, éditeurs, p. 83.



des aspects très divers dans le substratum conjonctif d'un néoplasme, et si certaines figures histologiques impliquent une vitalité normale ou exagérée du tissu interstitiel d'autres, au contraire, peuvent être interprétées d'une façon inverse. G. Roussy et R. Leroux[1] ont particulièrement insisté sur la valeur de ces diverses constatations.

C'est ainsi, qu'avec Rubens-Duval, ils considèrent la *réaction lympho-conjonctive* (infiltration interstitielle de cellules lympho-plasmatiques et d'éosinophiles), ou la *sclérose* (fibroblastes nombreux, fibres collagènes abondantes) comme des signes de réaction efficace pouvant aboutir à la destruction ou à la modification des éléments néoplasiques.

Certains signes tels que la *nécrose fibrinoïde* des parois vasculaires, décrite par Letulle, témoignent au contraire de l'insuffisance des réactions de défense et de la déficience du stroma conjonctif.

L'étude de ces différents aspects présente une valeur certaine au point de vue du traitement radiothérapique et comporte des éléments de pronostic importants, ainsi que nous l'avons montré avec G. Roussy, R. Leroux et E. Peyre[2].

Un stroma intact, ou présentant déjà des signes de réaction scléreuse, comporte un pronostic favorable : en frappant de mort les cellules cancéreuses, et en provoquant des réactions lympho-conjonctives, les rayons complètent cette ébauche de réaction de défense; si quelques éléments néoplasiques résistants ont échappé à l'action des radiations, ils sont arrêtés dans leur évolution par la sclérose conjonctive, celle-ci constitue donc un facteur important de guérison. On comprend alors l'intérêt primordial de ménager non seulement les tissus sains qui avoisinent une tumeur, mais aussi le stroma conjonctivo-vasculaire propre du néoplasme. C'est pour cette raison que je considère comme dangereuse la tendance actuelle à augmenter progressivement les doses de rayonnement : celles-ci risquent en effet d'amener une altération profonde du tissu conjonctif et annihilent son action à l'égard des éléments néoplasiques non détruits au cours de l'irradiation.

Un stroma présentant déjà des signes de déficience avant toute tentative thérapeutique, est d'un pronostic défavorable et commande une extrême prudence. C'est ainsi que la radiothérapie post-opératoire des cancers du sein peut être dangereuse en abolissant complètement les réactions de défense, lorsque le stroma conjonctivo-vasculaire de la tumeur extirpée est profondément altéré (Dupont et Leroux)[3].

La radiosensibilité d'un cancer ne peut donc être appréciée que par l'étude de tous les éléments qui le composent, étude qui comprend également celle de sa morphologie évolutive. En dernière analyse, il semble que l'activité reproductrice d'une tumeur, lorsqu'elle est intense, témoigne d'un processus extrêmement malin, les réactions de défense de l'organisme ayant été insuffisantes pour s'opposer à son développement rapide. Au contraire, l'évolution très lente de certains cancers (à mitoses rares par conséquent) suppose une réaction de défense active et une facilité plus grande de guérison par les radiations; tel est, par exemple, le cas de certains baso-cellulaires comme les cylindromes.

(1) G. Roussy et R. Leroux. *Revue de Chirurgie*, Décembre 1922, p. 499.

(2) G. Roussy, S. Laborde, R. Leroux et E. Peyre. *Bull. de l'Assoc. franç. pour l'étude du cancer*, t. X, n° 7, Juillet 1922, et *Congrès du cancer* (Strasbourg). Comptes rendus, Masson et Cie, éditeurs, p. 131.

(3) Dupont et Leroux. Importance de l'histologie pour le pronostic des cancers du sein irradiés. *Bull. de l'Ass. franç. pour l'étude du cancer*, n° 1, Janvier 1923, p. 49.

II. — ACTION DU RAYONNEMENT SUIVANT LA DOSE, L'INTENSITÉ ET LA QUALITÉ DU RAYONNEMENT UTILISÉ

L'action exercée par les rayons X et les rayons du radium sur la cellule vivante ne dépend pas seulement de la nature de l'élément cellulaire considéré et des conditions physiologiques dans lesquelles il se trouve au moment de l'irradiation, mais aussi de la dose de rayonnement utilisé, de son mode de distribution et de sa qualité.

A. — Influence de la dose de rayonnement.

Suivant la dose utilisée, les rayons X et les rayons du radium produisent des effets différents sur la cellule vivante.

1° A DOSE EXCESSIVE, ils sont capables de tuer tous les éléments vivants. Il est à peine besoin de faire remarquer que *l'électivité* cesse au delà d'une certaine dose; c'est là d'ailleurs un phénomène d'ordre très général, observé aussi bien pour les radiations que pour les substances chimiques, ou les médicaments spécifiques : la quinine, le mercure, par exemple, peuvent avoir, suivant les doses employées, une action thérapeutique spécifique ou bien produire des effets toxiques. Il en est de même pour le rayonnement, et vis-à-vis de quantités excessives, le terme *action élective* n'a plus de sens, car, si l'on soumet différents éléments cellulaires à des irradiations auxquelles ne peut résister aucun élément vivant, leur réceptivité est alors, suivant l'expression imagée de Dominici, « unifiée par la mort ».

2° A DOSE ÉLECTIVE, l'action des radiations se traduit par la mort plus ou moins rapide des éléments cellulaires sensibles. Le rayonnement supprime tout d'abord le pouvoir de division et de reproduction cellulaire, de sorte qu'une cellule ainsi irradiée peut continuer de vivre, mais, sa faculté de multiplication étant abolie, elle meurt bientôt par vieillissement et disparaît comme les éléments organiques usés par autolyse ou phagocytose.

3° Pour une dose moindre, que l'on pourrait appeler INHIBITRICE insuffisante pour entraîner la mort des éléments sensibles, l'action des radiations se manifeste par un retard de leur multiplication, par une inhibition seulement temporaire de leur pouvoir reproducteur.

La dose nécessaire pour provoquer la mort d'un élément cellulaire est donc d'autant plus grande que l'élément cellulaire considéré est moins radiosensible. Ainsi la radiosensibilité pourrait être définie : *la dose minima nécessaire pour amener la mort d'un élément cellulaire déterminé.* Mais il convient de remarquer qu'une telle définition comporterait une grave cause d'erreur, la sensibilité d'une cellule ne pouvant pas être considérée « en soi » et indépendamment des éléments et du milieu qui l'entourent.

4° A DOSE FAIBLE, les rayons du radium et les rayons X ont un pouvoir d'excitation et stimulent la division nucléaire. C'est ainsi qu'on observe une excitation de la croissance des végétaux soumis à de faibles irradiations, le développement par parthénogenèse d'œufs non fécondés, et, d'une manière générale, l'augmentation considérable des figures de caryocinèses au début de l'irradiation d'une tumeur maligne.

C'est à cette action stimulante de l'activité reproductrice des cellules qu'il faut



attribuer le développement du cancer chez les radiologistes, et la production de cancer expérimental chez l'animal au moyen de l'action de petites doses de rayons X longtemps répétées (Clunet[1], Bruno Bloch[2]).

De même, par l'application de quantités infinitésimales de radium, et par l'introduction dans la vésicule biliaire du lapin, de calculs de cholestérine rendus radioactifs, Lazarus Barlow[3] a pu provoquer du cancer épithélial typique.

C'est également à l'effet des petites doses, dont l'effet de stimulation n'est pas niable, qu'il faut attribuer les récidives qui apparaissent à la périphérie des champs d'irradiation lorsqu'on pratique, dans de mauvaises conditions techniques, la radiothérapie post-opératoire des cancers du sein, par exemple.

On sait, d'autre part, qu'on a pu attribuer la genèse du cancer à l'exagération de l'action stimulante de certains éléments radioactifs; le radium à doses infinitésimales, le potassium en tant que corps radioactif pourraient, dans certaines conditions, se concentrer dans les tissus ou dans les organes et par l'action ininterrompue de leur rayonnement provoquer l'exagération de la division cellulaire aboutissant au cancer.

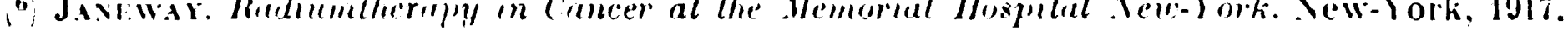
B. — **Influence du mode de distribution des doses de rayonnement.**

Une même dose de rayonnement peut être distribuée avec une intensité faible ou forte, suivant que l'on prolonge ou que l'on diminue le temps d'irradiation et il est tout à fait logique de penser que l'action des radiations sur les tissus n'est pas la même pour des intensités très différentes.

C'est ainsi que 1 milligramme de radium-élément agissant pendant 200 heures, par exemple, ne peut pas produire le même effet que 200 milligrammes appliqués pendant 1 heure, bien que dans les deux cas la dose totale : 200 milligr.-heures[4] (1,50 millicuries détruits) soit la même; entre ces deux extrêmes, il est des variations d'intensité moindres pour lesquelles les actions biologiques sont analogues.

A l'époque du début de la curiethérapie au moment où l'on ne possédait que de petites quantités de radium, on utilisait pour le traitement des cancers superficiels le rayonnement peu filtré en applications courtes et répétées. Cette méthode des doses fractionnées a été abandonnée dès que l'emploi du rayonnement filtré permit des irradiations plus longues. Dominici et ses collaborateurs pratiquaient des applications d'une durée moyenne de deux à six jours, et avaient reconnu que « l'application unique produit le maximum d'effet, les doses fractionnées faisant perdre à l'action du rayonnement beaucoup de son énergie ».

Les irradiations de faible intensité sont surtout utilisées depuis l'emploi de l'émanation condensée, suivant la méthode préconisée par Duane[5], appliquée par Janeway[6] et qui consiste à abandonner dans les tissus des tubes de verre *nus* contenant l'émanation jusqu'à leur complète décroissance. C'est dire que, pratiquement, les tissus subissent l'action décroissante du rayonnement pendant un mois environ.

(1) J. Clunet. Recherches expérimentales sur les tumeurs malignes. *Thèse, Paris*, 1910.
(2) Bruno Bloch. *Congrès de Strasbourg*, Juillet 1925. Comptes rendus, p. 31.
(3) Lazarus Barlow. *Archives Middlesex Hospital, Twelfth Cancer. Report*. 1915 et années suivantes.
(4) Je rappelle que 1 milligr-heure de Ra = 0,00751 millicuries; l'expresion mgrh. couramment employée est en quelque sorte l'abréviation de l'expression plus complète de mgrh. détruit. 1 mgrh. détruit = 0,00751 mcd.
(5) Duane. Methodes of preparing and using radioactive substances in the treatment of Malignant disease, and of estimating suitable dosages. *Boston Med. and Surg. Journal*, Décembre 1917, pp. 787-799.

(6) Janeway. *Radiumtherapy in Cancer at the Memorial Hospital New-York*. New-York, 1917.

D'autre part, la possibilité d'utiliser de grandes quantités de radium a conduit un certain nombre de spécialistes étrangers à employer des doses massives, quelquefois plusieurs grammes, en applications externes pendant quelques heures. Ce dernier procédé est analogue, au point de vue de la distribution des doses de rayonnement, à celui qui est employé en radiothérapie pénétrante où l'amélioration des méthodes d'application, en ces dernières années, a consisté en grande partie à obtenir des appareillages puissants capables de donner le maximum de dose dans le minimum de temps.

En France, sous l'influence des travaux de Regaud, on tend actuellement, en curiethérapie, à préférer les irradiations prolongées de faible intensité aux irradiations massives. Mais, en roëntgenthérapie, aucun procédé analogue n'est applicable; en effet, même si la dose de rayons X est répartie sur une à trois semaines, suivant la méthode employée par la plupart des radiologistes français, on est encore très éloigné de l'irradiation continue de faible intensité, telle qu'on peut la pratiquer avec les substances radioactives.

Toutefois, l'accord n'est point unanime sur l'importance et la valeur de l'allongement de la durée d'irradiation, puisque certains spécialistes emploient des doses massives, alors que d'autres utilisent des applications de faible intensité allant jusqu'à plusieurs mois.

Un petit nombre de recherches expérimentales ont essayé d'apporter quelques précisions sur ce sujet. Celles de Lazarus Barlow[1], effectuées sur la partie terminale du rectum du rat, sont intéressantes par l'idée qui a conduit leur auteur, mais ne sont pas suffisamment démonstratives, les facteurs temps et quantité de radium ne variant pas dans des proportions inverses suffisantes. Toutefois, Lazarus Barlow conclut que l'épithélium pavimenteux est plus sensible à une petite quantité de radium agissant pendant un temps prolongé et qu'au contraire l'épithélium cylindrique est plus sensible à une dose massive.

D'autre part, dans ses expériences sur les cellules de la série séminale, Regaud[2] a observé que la stérilisation est plus sûrement obtenue lorsqu'une même dose de radiations est donnée avec une intensité faible en un temps long : un testicule de bélier est stérilisé par 4 à 4 1/2 millicuries d'émanation détruite en 15-28 jours, tandis qu'il ne l'est pas par 15 millicuries d'émanation en 5 à 6 heures. Regaud explique ce fait par l'alternance de la reproduction cellulaire dans la lignée spermatique.

Établissant une analogie entre le rythme de la multiplication cellulaire des cellules de la lignée spermatique et celle du cancer, Regaud pense qu'une irradiation prolongée a l'avantage de frapper un plus grand nombre de cellules à leur stade de division, c'est-à-dire au moment de leur plus grande radio-sensibilité, et pour cette raison préconise les applications d'une durée de 6 à 15 jours.

Toutefois, pour des différences de durée qui n'excèdent pas certaines limites, les effets observés sur la stérilisation de certaines tumeurs sont les mêmes. Cette déduction est tirée de l'observation de nombreux faits cliniques et d'une expérience que nous avons réalisée avec G. Roussy et R. Leroux[3] sur une malade atteinte d'un vaste épithélioma de la région frontale, du type intermédiaire. Nous avons pu, en effet, grâce à l'étendue de la lésion, comparer les effets d'irradiations de durée différente sur les deux moitiés d'une même tumeur. Toutes autres conditions égales d'ailleurs, une dose de 26 mcd *en*

(1) LAZARUS BARLOW. *Archives of Radiol. and Electroth.*, Juin 1919. p. 1.
(2) CL. REGAUD. *Soc. de Biologie de Paris*, 8 et 29 avril, 13 et 20 mai 1922.
(3) G. ROUSSY, S. LABORDE et R. LEROUX. A propos de la durée d'irradiation dans la curiethérapie des cancers malpighiens. *Bulletin de l'Assoc. franç. pour l'étude du cancer*, n° 6, Juin 1923. p. 467.



5 *jours* pour la moitié antérieure de l'ulcération et de 26 mcð *en* 9 *jours* pour la moitié postérieure, n'a pas permis de noter de différence dans la cicatrisation de l'une et l'autre région. Aucune dissemblance, ni du point de vue clinique, ni du point de vue histologique n'a été constatée, malgré l'inégalité dans les durées d'irradiation qui avaient varié cependant *du simple au triple.*

Pour essayer de déterminer d'une manière précise la durée des traitements par le radium, de Nabias et Forestier(¹) établissent dans les champs microscopiques le rapport du nombre des cellules en division au nombre de cellules en repos (index caryocinétique). Suivant que ce rapport est élevé, moyen ou faible, le temps d'application est plus ou moins prolongé, afin que toutes les cellules soient irradiées au moment de leur division. Cette formule ainsi énoncée paraît satisfaisante à l'esprit, mais elle se heurte en pratique à une difficulté insurmontable, celle d'établir un index caryocinétique précis; en effet, lorsque sur une même tumeur, deux biopsies sont effectuées en des points différents, on est frappé de la différence parfois considérable dans le nombre relatif des mitoses.

D'autre part, le nombre des caryocinèses ne peut pas, à lui seul, suffire à juger le pouvoir de prolifération d'une tumeur et à prévoir comment elle se comportera à l'égard des radiations. C'est ainsi que certains épithéliomas baso-cellulaires, à mitoses rares ou absentes, ne nécessitent pas pour guérir l'irradiation extrêmement prolongée qu'aurait pu faire prévoir l'établissement de l'index caryocinétique. Il faut admettre, dans ces cas, qu'il existe une fragilité particulière des cellules, même en l'absence des figures de caryocinèses; celles-ci ne traduisent en effet que le moment de la division imminente, mais, ainsi que l'ont fait observer Bergonié et Tribondeau(²), il n'en existe pas moins un mouvement prolongé du noyau, non visible, mais d'où résulte une sensibilité spéciale, également prolongée.

A l'appréciation du nombre des mitoses, il faut donc joindre d'autres éléments tels que l'étude du stroma conjonctivo-vasculaire et celle de la structure histologique.

Toutefois, si la manière de déterminer la durée des applications en se basant sur l'index caryocinétique est discutable, il faut bien dire que les très longues durées d'irradiation auxquelles Proust et de Nabias ont été amenés semblent sans inconvénients réels. On pourrait penser que dans ces cas interviendraient des phénomènes dus à l'immunisation des cellules contre le rayonnement, ou bien à des réactions générales de l'organisme vis-à-vis des radiations, or, jamais ces auteurs n'ont rien signalé de semblable, la cicatrisation s'effectuant en général sans incident.

De ce qui précède, il est permis de tirer les conclusions suivantes :

1° La différence de radiosensibilité entre les éléments néoplasiques des épithéliomas baso-cellulaires, ou de certains épithéliomas intermédiaires, et les tissus sains est grande; ces tumeurs guérissent facilement par des applications de radium, qu'elles soient de courte ou longue durée, même en l'absence de toutes figures de division.

2° La différence de sensibilité entre les éléments néoplasiques des épithéliomas spino-cellulaires et les tissus sains est petite; c'est pourquoi des doses importantes de rayonnement sont souvent nécessaires pour les guérir; c'est pourquoi aussi, afin d'éviter de donner des doses excessives, on a intérêt à étendre la durée d'irradiation afin de saisir les cellules au moment de leur plus grande fragilité.

3° Les tumeurs susceptibles de guérir avec des techniques d'irradiation différentes

(¹) De Nabias et Forestier. *Soc. de Biol.*, séance du 20 janvier 1923, p. 83.
(²) Bergonié et Tribondeau. *Archiv. d'Electr. méd.*, 1908.



sont celles dont le stroma présente des signes d'activité. Au contraire, un stroma déficient exige que l'intensité d'irradiation soit définie avec une précision beaucoup plus grande.

4° Les irradiations prolongées, de faible intensité, ont l'avantage d'être moins nocives vis-à-vis des tissus sains de voisinage et du stroma conjonctivo-vasculaire intra-tumoral qu'il est important de ménager en vue de la stérilisation définitive du néoplasme.

En résumé, l'allongement de la durée d'irradiation paraît accroître l'écart des sensibilités des divers éléments cellulaires dans des proportions inverses ; les tissus sains résistent mieux à une irradiation prolongée de faible intensité et sont plus sensibles à une dose massive, alors que pour les éléments néoplasiques on observe le phénomène contraire.

Vaccination. — La sensibilité d'un tissu donné à l'action des radiations n'est pas toujours égale. En effet, on a constaté, et c'est là un fait d'observation clinique, que les tissus néoplasiques se montrent de moins en moins radiosensibles au cours d'irradiations insuffisantes et répétées; il s'agit peut-être d'immunisation active (vaccination) des cellules néoplasiques contre le rayonnement; phénomène complexe sur lequel d'ailleurs nous n'avons aucune donnée précise. Par contre, les tissus sains sont de plus en plus vulnérables et ne peuvent recevoir impunément des doses répétées de rayonnement, même si celles-ci sont relativement faibles; au contraire de ce qui se passe pour les tissus pathologiques, l'accumulation des doses rend les tissus sains plus sensibles.

Ainsi que le fait observer Rubens-Duval [1], au sujet des réactions de défense destructrices, si la destruction des cellules cancéreuses n'est que partielle, elle est dangereuse; la cytolyse d'une partie de la tumeur stimulant parfois la prolifération des cellules cancéreuses restantes. Les substances mises en liberté par la destruction des cellules tuées répandues dans le tissu conjonctif le lèsent gravement, inhibent ses réactions et semblent déterminer les nécroses fibrinoïdes.

Il est vraisemblable que des phénomènes du même ordre se produisent lorsqu'une tumeur maligne a été traitée par des doses de rayonnement insuffisantes pour en amener la guérison, et cet état de radiorésistance est dû, au moins pour une part, au mauvais état du stroma, lésé par les irradiations antérieures.

Nous avons d'ailleurs observé, avec G. Roussy et R. Leroux [2], que parmi les épithéliomas déjà irradiés par les rayons X et traités ensuite par le radium, ceux qui présentaient un stroma non altéré ont presque tous guéri, malgré les irradiations antérieures. Au contraire, les épithéliomas irradiés antérieurement présentant un stroma déficient, n'ont pas pu être guéris : lorsque la cicatrisation s'effectue, le plus souvent se produisent des récidives très rapides. L'aspect de ces épithéliomas qui récidivent sur place, ou qui ne cèdent pas au traitement, présente presque toujours la même apparence : celle d'une plaie atone ou d'une ulcération nécrotique, indiquant ainsi l'impuissance de la cicatrisation.

De ces faits, on peut conclure que dans le traitement des cancers par les radiations, *il faut chercher à obtenir l'effet thérapeutique désiré dans une première application, ou dans une première série d'irradiations rapprochées.*

(1) Rubens-Duval, *Congrès du Cancer*, Strasbourg, 1923.
(2) *Loc. cit.*



C. — **Influence des différentes qualités de rayons et mécanisme de leur action.**

Nous ne savons pas dans quelle mesure les modifications cellulaires provoquées par les rayons X et les rayons du radium sont subordonnées à la qualité du rayonnement qui traverse les tissus.

Certains auteurs, tels que J. Belot, Guilleminot(1), Krönig et Friedrich(2), ont admis que les effets biologiques dépendent, non pas de la qualité du rayonnement, mais de la dose absorbée. A égalité de dose absorbée, les effets biologiques produits par les rayons X ou γ seraient identiques et indépendants de leur longueur d'onde.

Pour d'autres, au contraire : Regaud et Nogier(3), Proust(4), Colwell et Russ(5), les cellules de même espèce sont inégalement sensibles aux rayons X de longueur d'onde différente.

Dès 1907, Dominici(6) filtrait le rayonnement de manière à n'utiliser que les rayons γ pénétrants car il avait constaté que « celui-ci est capable de traverser les tissus normaux, en s'y absorbant dans de faible proportions et en n'y déterminant aucune lésion grave ». Les expériences qu'il avait effectuées sur la peau du lapin lui avaient en effet permis d'observer l'action altérante des rayons peu pénétrants et l'innocuité relative des rayons filtrés. Le rayonnement intégral d'un appareil de radium produit une radiumdermite constituée par une escarre comprenant l'épiderme et le derme et au-dessous de laquelle le tissu conjonctif lui-même est altéré. Au contraire, le rayonnement du même appareil filtré par 5/10e de milimètre de plomb ne détermine qu'une destruction superficielle de l'épiderme qui se répare rapidement, la disparition des follicules pileux étant la seule modification persistante de l'application effectuée (Dominici). Au cours de ces irradiations l'augmentation de la durée d'exposition compensait la perte d'intensité due à l'interposition des filtres.

Regaud et Nogier(3), d'autre part, ont étudié les effets produits sur la peau par les rayons X filtrés par 3 ou 4 millimètres d'aluminium et ils ont conclu également à l'innocuité de ce rayonnement. Celui-ci produit une lésion exclusivement limitée à l'épiderme, désignée par les auteurs sous le nom de « radio-épidermite », et qui évolue rapidement vers la guérison. Les bulbes pileux, plus sensibles que l'épiderme, peuvent être stérilisés par une dose inférieure à celle qui détermine la radioépidermite. Les différences de radiosensibilité étant moins apparentes lorsqu'on emploie un faisceau brut, Regaud et Nogier en concluent que les diverses espèces cellulaires sont inégalement sensibles vis-à-vis des diverses qualités de rayons X.

D'une manière générale, il paraît logique de penser que les effets biologiques dépendent de la quantité d'énergie absorbée par les atomes qui constituent les substances cellulaires; il est possible que celles-ci possèdent, vis-à-vis d'un rayonnement donné, un pouvoir d'absorption différent, mais ce qu'il importe de savoir, c'est dans quelle mesure cette absorption et les effets qui en résultent peuvent varier avec la nature des différents

(1) Guilleminot. *C. R. Académie des Sciences*, 15 juin 1915.
(2) Krönig et Friedrich. *Physikal und biolog. Grundlagen der Strahlentherapie*, 1918.
(3) Cl. Regaud et Th. Nogier. *Arch. Electr. médic.*, 25 janvier et 10 février 1915.
(4) Proust. *Congrès de Radiologie de Londres*, Juin 1922.
(5) Colwel et Russ. *Radium, X Rays and the living cell* : 1 vol. London, 1915 et sec. édit., 1924, p 349.
(6) Dominici. De l'utilisation du rayonnement γ du radium en thérapeutique. *Congrès de Médecine de Paris* (Octobre 1907).



rayons, corpusculaires ou vibratoires, et avec les différentes longueurs d'onde de ces derniers.

En ce qui concerne le radium, les *rayons* α formés de particules matérielles chargées positivement et arrêtées par le moindre obstacle, représentent une énergie considérable; ils ont de ce fait un effet rapide de destruction qui ne peut pas dépasser les premières couches cellulaires. Le mécanisme de leur action est toutefois bien obscur, si l'on considère par exemple les effets de l'émanation des différentes substances radioactives absorbée par injection, inhalation ou ingestion, effets dus en majeure partie au rayonnement α agissant au sein même des cellules.

L'action isolée des *rayons* β constitués, on le sait, par des électrons, c'est-à-dire par des particules chargées négativement et projetées avec une très grande vitesse, n'a pas été étudiée; nous verrons qu'il n'est pas possible de différencier leurs effets de ceux du rayonnement β secondaire formés par le passage des rayons γ à travers la matière.

Toutefois si l'action isolée du rayonnement α ou du rayonnement β sur les tissus n'a pas été méthodiquement étudiée, quelques expériences faites « in vitro » sur des solutions de globuline ont montré que lorsqu'on faisait agir le rayonnement α les solutions alcalines devenaient opaques, tandis que les solutions acides étaient au contraire plus claires. On peut penser que les solutions alcalines présentent une charge électrique négative que neutralisent les charges positives appportées par les particules α, d'où résulterait un phénomène de précipitation (Hardy) (1).

Au contraire, les électrons négatifs, qu'il s'agisse du rayonnement β primaire ou des électrons secondaires formés par les rayons γ, troublent les solutions colloïdales qui ont une charge positive (oxyde de fer, par exemple) et augmentent la limpidité des solutions colloïdales négatives (ferrocyanure de cuivre, par exemple).

Rappelons, d'autre part, que dans les très intéressantes expériences de Zwaadermaker (2) concernant l'action de l'énergie radioactive sur les fonctions du cœur, cet auteur a constaté une sorte d'antagonisme biologique entre les rayons α et les rayons β : au cours de circulations artificielles établies à travers le cœur de grenouilles, les corps émettant des radiations β peuvent être substitués l'un à l'autre, sans que la fonction cardiaque soit troublée; au contraire, le cœur s'arrête quand il reçoit simultanément un corps radioactif émettant des rayons α et un corps radioactif émettant des rayons β. Les effets produits par les éléments radioactifs semblent en effet s'annihiler, quand ils apportent simultanément des charges positives et négatives équivalentes.

Les *rayons X* et *les rayons* γ constituent des rayonnements de nature vibratoire dont les longueurs d'onde vont pour les rayons X de 1 à 0,05 Angström et pour les rayons γ du radium jusqu'à des longueurs d'onde encore plus courtes, de l'ordre de 0,01 Angström.

Pour essayer d'interpréter les effets biologiques produits par ces rayons ondulatoires, je rappellerai très brièvement les phénomènes bien connus aujourd'hui de leur absorption par la matière :

Lorsque les rayons X ou les rayons γ frappent la matière, en même temps que le rayonnement primaire est diffusé dans tous les sens, il donne naissance à un rayonnement secondaire de fluorescence et à l'émission de corpuscules électriques du type β. La production des rayons de fluorescence et celle des rayons corpusculaires sont intimement liées.

(1) HARDY. Proceeding Physiol. Soc., May 1905 (*Journ. Physiology*. London).

(2) ZWAADERMAKER. *Archives néerl. de Physiologie*, t. IV, p. 177 1920. — *Comptes rendus Société de Biologie*, 7 juin 1925, et *Livre jubilaire de la Soc. de Biol.*, 27 mai 1925.



Le *rayonnement secondaire du type* β est formé par les électrons arrachés aux atomes. On peut concevoir le mode de production des rayons β secondaires si l'on se souvient de la constitution de l'atome telle qu'elle est admise aujourd'hui [1]. On sait en effet que les électrons des niveaux superficiels en rapport avec les propriétés chimiques des corps peuvent en être assez facilement arrachés par les actions extérieures. Suivant la théorie de Bohr, plus un électron appartient à un niveau profond, plus l'énergie dépensée pour l'extraire de l'atome doit être grande. A mesure que les rayons primaires sont plus pénétrants, ils sont susceptibles d'arracher des électrons appartenant à des niveaux plus profonds. Les électrons β arrachés de l'atome suivent des trajectoires sinueuses plus ou moins longues ; leur vitesse et par suite leur pouvoir de pénétration augmentent en même temps que la longueur d'onde du rayon primaire diminue. La place laissée libre par ces électrons est reprise par de nouveaux corpuscules et le retour de l'atome à son état normal est accompagné d'une émission de rayons de fluorescence, caractéristique de l'élément frappé.

Le *rayonnement de fluorescence* dépend à la fois du poids atomique du radiateur et de la longueur d'onde. On sait qu'un rayonnement d'une certaine longueur d'onde excite une série de rayons d'un élément, pourvu que sa fréquence soit supérieure à la fréquence caractéristique du corps considéré. A mesure que la longueur d'onde diminue, les rayons sont capables d'agir sur les éléments de poids atomique plus élevé, et leur quantité et leur pouvoir pénétrant croissent en même temps que ce poids atomique. Or, les tissus de l'organisme sont en majeure partie composés de corps à poids atomique faible, le phosphore (31), le potassium (39), le calcium (40) et le fer (50) exceptés; ils émettent donc peu de rayons fluorescents. La constitution chimique des tissus, et en particulier leur teneur en substance de poids atomique élevé, pourrait être un facteur important de radiosensibilité ; c'est pour répondre à cette hypothèse qu'on a essayé de sensibiliser les tumeurs, en y injectant des corps étrangers lourds, capables d'émettre des rayons fluorescents.

Les effets biologiques dus aux rayons X et aux rayons γ du radium forment, il est vrai, un ensemble de phénomènes complexes, mais il semble que d'une manière générale on puisse les rattacher à la transformation de l'énergie du rayonnement primaire en électrons susceptibles de bombarder les atomes constituants de la cellule sans qu'il soit d'ailleurs possible de dissocier l'action due soit au départ d'un électron arraché à l'atome, soit à l'arrêt du même électron. On peut ainsi penser que le rayonnement β primaire des corps radioactifs doit provoquer des résultats analogues à ceux qui sont produits par les corpuscules β secondaires.

Si l'on suppose que les actions biologiques dépendent surtout des changements

[1] On considère en effet depuis les recherches de J.-J. Thomson, les travaux de Rutherford et de Bohr que l'atome est constitué par un noyau central autour duquel se trouvent des électrons. Le noyau central présente une charge électrique positive. Les électrons sont distribués en un ou plusieurs anneaux concentriques dont la charge négative neutralise exactement les effets de la charge positive du noyau. En fait, on considère l'atome comme partagé en 3 régions distinctes :

Une *première région*, la plus extérieure, comprend les électrons des niveaux superficiels, c'est celle qui est en rapport avec les propriétés chimiques des corps, et d'où naissent les radiations lumineuses et ultraviolettes. Placés à la périphérie de l'atome, ces électrons peuvent en être facilement arrachés par les actions extérieures. S'il manque ainsi un ou plusieurs électrons, l'atome n'est plus électriquement neutre, il a une charge positive, et il est dit « ionisé ».

La *seconde région* est intermédiaire, ses électrons peuvent entrer en vibration sous l'influence d'électrons libres (ou rayons cathodiques) pour produire les rayons X. Plus un électron appartient à un niveau profond, plus l'énergie dépensée pour l'extraire de l'atome doit être grande. C'est ainsi qu'il faut soumettre l'atome à des tensions électriques considérables pour provoquer les rayons X pénétrants.

La *troisième région* de l'atome comprend le noyau lui-même. Aucun moyen artificiel ne nous permet jusqu'ici d'en produire la désintégration. La modification du noyau atomique ne s'observe qu'au cours de la désintégration spontanée des corps radio-actifs, qui correspond à l'expulsion des particules α et β.

dans l'état chimique des cellules, on n'attribuera pas les effets sélectifs aux seuls rayons de courte longueur d'onde. On sait en effet que les propriétés chimiques sont en rapport avec les électrons des niveaux superficiels des atomes, il n'est alors pas besoin de faire intervenir l'action des rayons de très courte longueur d'onde pour expliquer les perturbations qui résultent de leur extirpation.

Si, au contraire, on admet que pour obtenir certains effets biologiques, il faut atteindre les régions profondes de l'atome, l'énergie des électrons libérés étant directement liée à la longueur d'onde qui les a produits, il faut alors supposer que l'action sélective est due au rayonnement très pénétrant.

Mais on peut aussi penser que si, en radiothérapie profonde, on cherche à utiliser uniquement des rayons de courte longueur d'onde, et que si, en curiethérapie, on n'emploie le plus souvent que les rayons γ pénétrants, ce n'est pas uniquement pour répondre à une hypothèse biologique, c'est aussi pour des raisons d'ordre physique : les rayons de grande longueur d'onde étant, ainsi que l'on sait, absorbés par les premières couches de tissus et ne pouvant pas parvenir aux éléments cellulaires situés profondément. De ce point de vue, on pourrait considérer l'usage des rayons pénétrants comme un moyen de porter dans la profondeur des tissus une énergie capable de se transformer en rayons facilement absorbables et susceptibles de provoquer sur place des changements dans l'état des cellules.

L'absorption des rayonnements par les tissus constitue donc un ensemble de phénomènes complexes dont chacun prend vraisemblablement une part, mal définie d'ailleurs, à l'effet biologique mais il semble impossible, actuellement, d'attribuer une action élective aux seuls rayons de courte longueur d'onde.

Quoi qu'il en soit de ces différentes hypothèses, tous les phénomènes biologiques observés à la suite des irradiations se ramènent en dernière analyse à des phénomènes électroniques. Mais, quelles sont les conséquences de ces actions électroniques? Nous serions curieux, ainsi que l'a fait observer A. Laborde (1), de pouvoir discerner si les cellules néoplasiques sont modifiées directement par les rayons qui les frappent, ou bien si cette modification est indirecte et liée à un changement produit dans le milieu qui les accompagne.

Une des hypothèses les plus connues est celle de Werner, qui suppose que l'action des radiations est due à la choline qui se produirait, sous l'action de l'irradiation, par la désintégration des lécithines contenues dans les cellules. Toute une thérapeutique du cancer basée sur cette théorie, « la choline-thérapie » a été appliquée en Allemagne pendant quelques années : la choline injectée dans la circulation réaliserait des actions analogues à celles de l'irradiation et en quelque sorte « une imitation chimique de l'action du rayonnement » (Werner) (2).

D'autre part, on a comparé certaines des substances mises en liberté par la destruction des cellules aux venins des serpents dont elles se rapprochent notamment par leur haute teneur en zinc (P. Cristol). P. Cristol fait remarquer que s'il est permis de concevoir une analogie entre le venin des serpents et les diastases néoplasiques, il est permis aussi d'espérer que, de même que l'on a pu obtenir des antidiastases venimeuses on obtiendra un jour des antidiastases cancéreuses (3).

D'un point de vue analogue, Regaud (4) a émis l'hypothèse que « l'irradiation disso-

(1) A. Laborde. *Journal de Radiologie et d'Electrologie*, t. V, p. 312, 1921.
(2) R. Werner. *Med. Klinik.*, 14 juillet 1912, n° 28, p. 1160.
(3) Cité d'après Rubens-Duval. *Congrès de Strasbourg*, Juillet 1923. Rapports, p. 101.
(4) Cl. Regaud. *Bulletin de l'Académie de médecine*, n° 20. Séance du 13 mai 1924, p. 604.



cierait dans le plasma qui baigne les cellules ou plus vraisemblablement dans les substances collagènes amorphes ou figurées, une substance toxique qui agirait à son tour sur les cellules *immédiatement voisines.* » A l'action directe des rayonnements sur les éléments cellulaires s'ajouterait ainsi une action locale indirecte.

Il est en effet vraisemblable que les radiations, en traversant les tissus agissent à la fois sur les éléments cellulaires et sur les milieux dans lesquels ils baignent et l'on ne peut même pas concevoir comment il pourrait en être autrement. Seuls les effets produits sur les cellules sont facilement accessibles à nos moyens d'investigation et ce sont les changemeuts morphologiques de ces éléments qui témoignent de l'action des radiations. Nous n'avons pas jusqu'à présent le moyen d'apprécier aussi facilement les changements d'ordre physico-chimique qui peuvent se produire dans les milieux humoraux. Toutefois, certaines modifications de la substance collagène provoquent des affinités tinctoriales différentes qui permettent de les constater sans qu'on puisse en déterminer la nature exacte.

Quelques expériences pratiquées « in vitro » pourraient faire supposer que l'action indirecte est primordiale. C'est ainsi que les expériences pratiquées par J. Joly et A. Lacassagne [1] pour comparer les modifications de la formule leucocytaire consécutives à l'irradiation d'animaux avec les résultats de l'irradiation du sang « in vitro », leur montrent que les leucocytes isolés de l'organisme résistent à des irradiations bien supérieures à celles qui déterminent la leucopénie des animaux.

Les très belles expériences toutes récentes de Joly [2] ont montré qu'un organe isolé de ses connexions vasculaires (ganglion du creux poplité du lapin) et irradié dans les mêmes conditions que le ganglion similaire du côté opposé ne présente pas de lésion appréciable 2 heures après la fin de l'irradiation, alors que celles-ci sont intenses dans les follicules du ganglion laissé en place. De même, il n'existe pas de lésion, lorsque les ganglions sont irradiés en place après que l'animal a été sacrifié.

Ces recherches sont extrêmement intéressantes parce qu'elles apportent des faits d'observation et des documents précis et qu'elles montrent que les effets sont tout à fait dissemblables, suivant que les éléments cellulaires se trouvent dans leurs conditions normales de vie, ou bien dans des conditions différentes. Il est fort possible que dans les expériences pratiquées sur les organes « in vitro », ou bien sur des tissus privés de circulation, les changements qu'on apporte dans l'irrigation et, par suite, dans les phénomènes de pression et d'osmose, amènent des modifications suffisantes des complexes colloïdaux qui composent les milieux humoraux et les protoplasmes cellulaires, pour expliquer les différences observées dans l'effet produit par les rayonnements.

D'autre part, on peut se demander aussi si les effets produits par les radiations résultent uniquement d'une action *locale.* Il est peu probable que des substances formées sous l'influence de l'irradiation puissent agir à la manière d'anticorps en déterminant la disparition élective des éléments néoplasiques par voie humorale, et s'il existe des défenses actives humorales spontanées chez les porteurs de cancer, il ne semble pas que le rayonnement ait le pouvoir de les exalter ou de produire des substances analogues.

On sait cependant, ainsi que l'a montré Contamin, que l'inoculation à la souris ou au rat de tumeurs faiblement irradiées produit une immunisation contre les greffes ultérieures de tissu néoplasique ; il faut pour cela que l'irradiation ait été juste suffisante

(1) J. Joly et A. Lacassagne. *Comptes rendus de la Société de Biologie.* Séance du 7 juillet 1923, n° 24.
(2) J. Joly. *C. rendus de la Soc. de Biologie.* Séance du 14 juin 1923, n° 21, p. 79.



afin de produire une inhibition des éléments néoplasiques, car si la dose de rayonnement est trop élevée, l'inoculation de la tumeur irradiée n'est plus capable de conférer l'immunité. Ces expériences ont été reprises en 1922 par H. Chambers, G. Scott et S. Russ (¹), qui ont confirmé la possibilité de conférer l'immunité aux greffes néoplasiques chez le rat par l'inoculation préalable de tissu cancéreux irradié. Toutes les tentatives qu'ils ont faites pour essayer d'extraire des cellules cancéreuses irradiées un principe actif capable de produire l'immunisation sont restées infructueuses, ce principe semble en effet se produire durant le processus de la mort cellulaire qui suit l'irradiation et tout ce qui amène la mort immédiate des cellules, tels que les antiseptiques ou la chaleur, le supprime. Il semble donc bien que l'immunité ne peut être produite que par l'inoculation de cellules encore vivantes. Ces faits ont conduit les auteurs à poursuivre leurs recherches sur les malades atteints de cancer, et ils ont pratiqué l'injection au malade de sa propre tumeur broyée et irradiée après extirpation incomplète, espérant par cette méthode obtenir un degré d'immunisation suffisant pour détruire toutes les cellules néoplasiques persistant dans l'organisme après une intervention limitée. L'irradiation de la tumeur est pratiquée « in vitro » parce que c'est le seul moyen de donner d'une manière uniforme la dose jugée nécessaire pour créer l'immunité.

Ces essais, que nous avons repris avec G. Roussy, bien que n'ayant pas encore donné de résultats probants, sont extrêmement intéressants, car tout ce qu'on a observé jusqu'à présent en clinique ne nous fournit aucun exemple d'immunité active due au rayonnement et les phénomènes constatés sont plutôt d'un ordre contraire : le développement des métastases, d'une part, et l'absence de toute action sur les tissus qui n'ont pas été atteints directement par les rayons, d'autre part, prouvent bien que l'action par voie humorale, si elle existe, est insuffisante, et qu'en l'état actuel de nos connaissances nous ne savons pas la provoquer.

Nous ne pouvons donc actuellement compter que sur l'action locale du rayonnement, mais on conçoit combien toute la thérapeutique du cancer serait modifiée si l'on savait utiliser une action élective d'ordre général sur les éléments néoplasiques disséminés dans l'organisme.

Au cours de cet exposé, j'ai essayé de montrer l'importance des phénomènes qui concernent l'action si complexe des radiations. Toutes les recherches qui tendent à élucider ce problème ont en effet un immense intérêt, non seulement du point de vue de la biologie, mais aussi d'un point de vue pratique immédiat, car parmi les différents facteurs qui règlent la thérapeutique des cancers par les radiations, la radiosensibilité des tissus sains et pathologiques joue, sans conteste, le rôle primordial.

(¹) H. Chambers, G. Scott et S. Russ. *The Lancet*, Janvier, Février 1922.



TRÈS GRANDE UTILITÉ DES RADIOGRAPHIES MULTIPLES DANS LA RECHERCHE DES CALCULS BILIAIRES

Par P. LIGNAC et A. DEVOIS

Les statistiques américaines, celles de nos amis J. I. Case, J. D. Roberts, de Cole, Carman, Pfahler, Gerber, etc..., nous ont quelque peu décontenancés par leur optimisme et leur pourcentage si considérable de succès dans la recherche des calculs

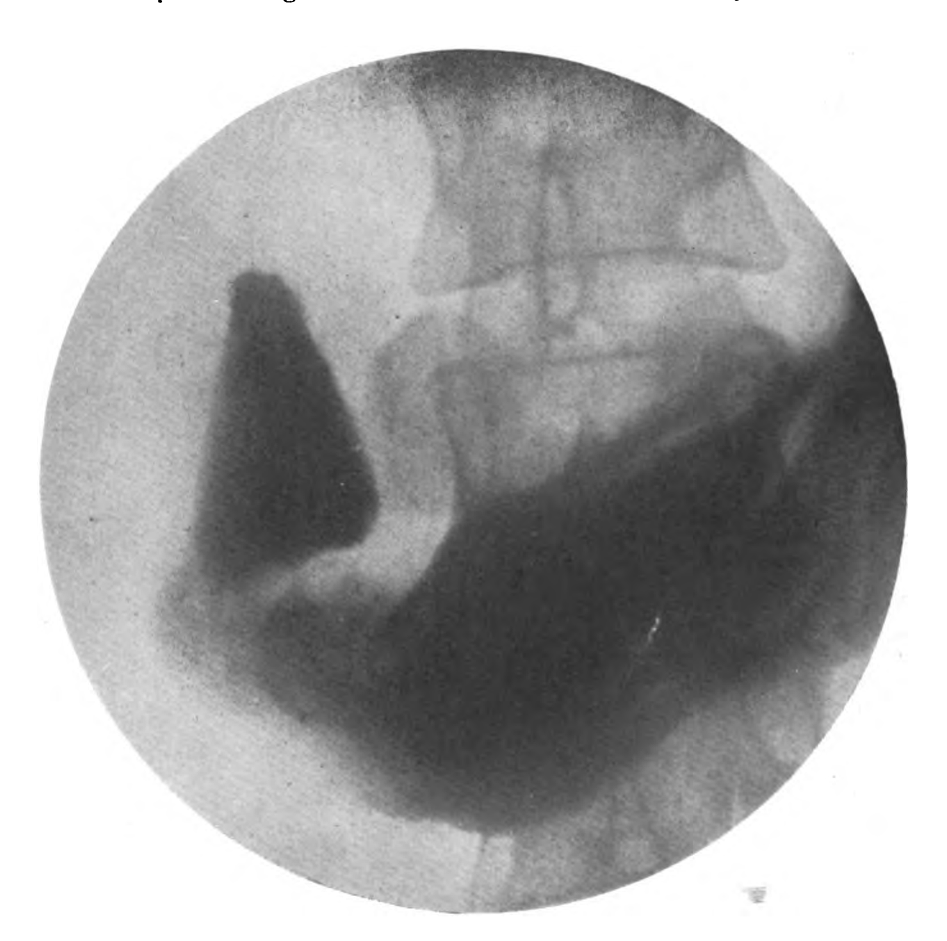


Fig. 1. — On trouve l'image de deux calculs biliaires, passés inaperçus aux examens précédents.

biliaires. Obtention des images de calculs biliaires dans 80 pour 100 des cas, telle est la conclusion courante des Américains.

Ce pourcentage nous a laissés d'abord rêveurs, puis incrédules. En effet, nous avons essayé d'employer les techniques décrites par ces auteurs. Nous avons utilisé la position de C. Beck, celle de Pfahler, nous avons purgé les malades, nous les avons belladonés, lavementés, insufflés, etc.... Nous avons pris des films avec des rayons très mous ou plus



durs. Nous avons augmenté l'intensité du rayonnement, et diminué jusqu'au dixième de seconde la durée du temps de pose. Nous avons passé de longues heures à fouiller au négatoscope le désert des régions vésiculaires sans trouver les calculs biliaires dans 80 pour 100 des cas où nous les attendions.

Ce n'est pas la technique, ni la préparation du malade, ni la qualité du rayonnement qui sont les principaux facteurs du succès, et s'ils y contribuent sans aucun doute, leur importance est secondaire en comparaison de ce facteur qui échappe à notre contrôle technique : la chance. Chance que la teneur suffisante en sels de chaux, chance que la position favorable des calculs dans la vésicule, chance que la maigreur du sujet, etc., etc....

Toutefois n'est-il pas possible de multiplier ces facteurs de chance? oui, par le nombre des films impressionnés. Nous l'affirmons, et nous sommes certains que l'unique cause de la richesse des statistiques américaines réside dans *le nombre* des radiographies.

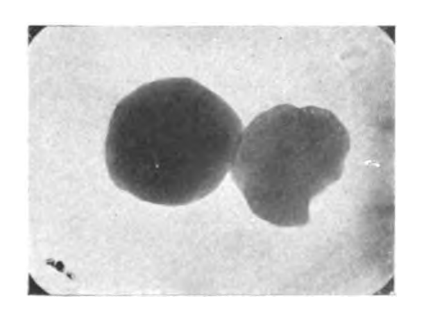


Fig. 2.
Radiographie des calculs après extraction.

En effet, alors que le radiologiste français ne dispose le plus souvent que du quart d'heure, ou de la demi-heure qui lui est jalousement et parcimonieusement concédée par le patient européen pour l'examen radiologique, le radiologiste américain a la faculté d'examiner son patient pendant plusieurs jours consécutifs. Le patient du nouveau monde attache une importance considérable au diagnostic précis de l'affection dont il est atteint. Il n'hésite pas, pour obtenir ce diagnostic, à entrer dans une maison de santé (*Professional medical building*) où il demeure pendant quatre ou même huit jours. Durant son séjour, le radiologiste a le loisir de l'examiner tous les jours si bon lui semble et quand bon lui semble, plusieurs fois par jour, si bien qu'à sa sortie le patient a pu être radiographié 20, 30, 40 fois, dans des positions diverses et aux heures les plus favorables. Il saute aux yeux que là où le radiologiste français avec ses trois ou quatre clichés n'aura pas trouvé de calculs biliaires, le radiologiste américain avec ses 40 films pourra en trouver. Il est hors de doute qu'un calcul biliaire qui échappe à trois pellicules n'échappe pas à la 10e, et encore moins à la 20e ou à la 40e.

Nous avons pu nous rapprocher des conditions d'examen ci-dessus exposées en quelques cas. Il est curieux de constater que le simple fait d'avoir pu examiner à plusieurs reprises le même malade et d'avoir pu prendre une quantité de films assez importante de sa région abdominale nous a permis de découvrir sur nos films des images calculeuses précisément et surtout dans des cas où on ignorait leur présence et où on ne les recherchait même pas. Par conséquent sans préparation, sans technique spéciale, le nombre seul des films nous a fait découvrir des calculs biliaires.

Depuis, nous avons étendu autant que possible cette manière de procéder aux malades soupçonnés d'être lithiasiques, et véritablement nous sommes persuadés que les chiffres américains qui nous paraissent un peu invraisemblables sont à peu près l'expression de la proportion normale des succès radiographiques dans la recherche des calculs biliaires, à condition que l'on puisse tirer un nombre de films assez important. Nous ne pouvons reproduire ici ni les observations des malades, ni tous les films qui s'y rapportent. Nous nous bornerons à reproduire quelques films pris au hasard, mais suffisamment typiques pour illustrer ce que nous avançons. Nous reproduirons dans les



Fig. 3. — Sur ce film, aucune image calculeuse n'est visible.
Toutefois le bord externe du bulbe présente une dépression constante sur tous les films

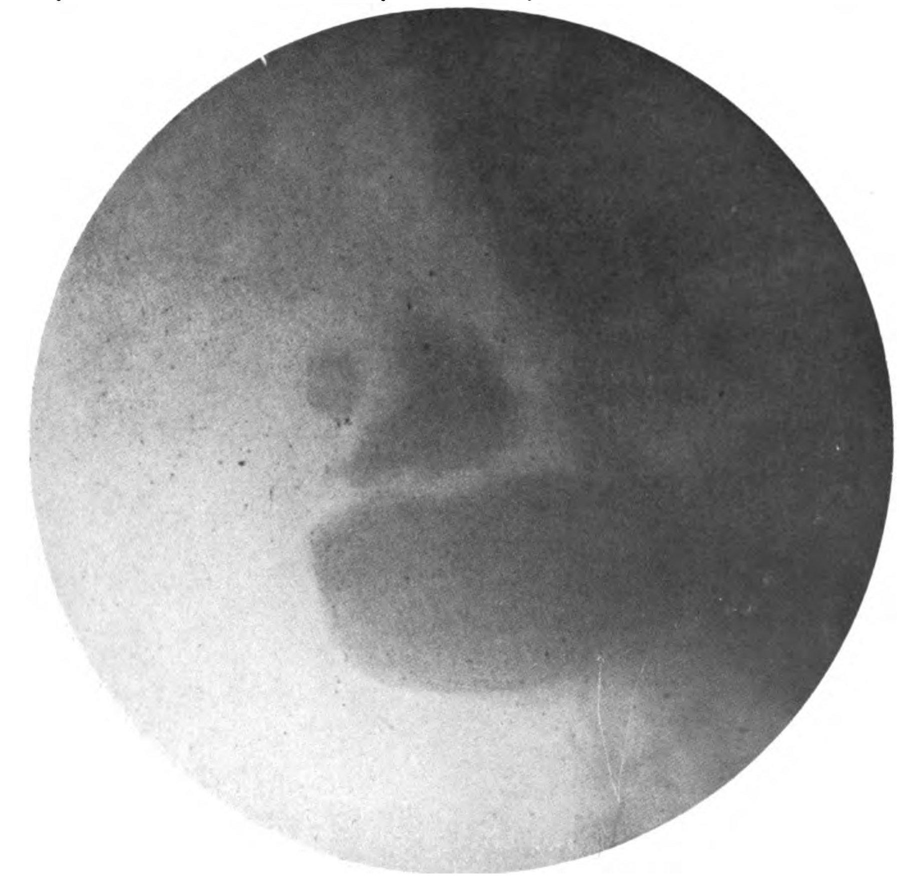


Fig. 4. — Tandis que sur le film précédent une simple déformation du bulbe est visible,
sur celui-ci un calcul biliaire apparait pour ainsi dire incrusté dans la concavité du bord externe du bulbe duodénal.

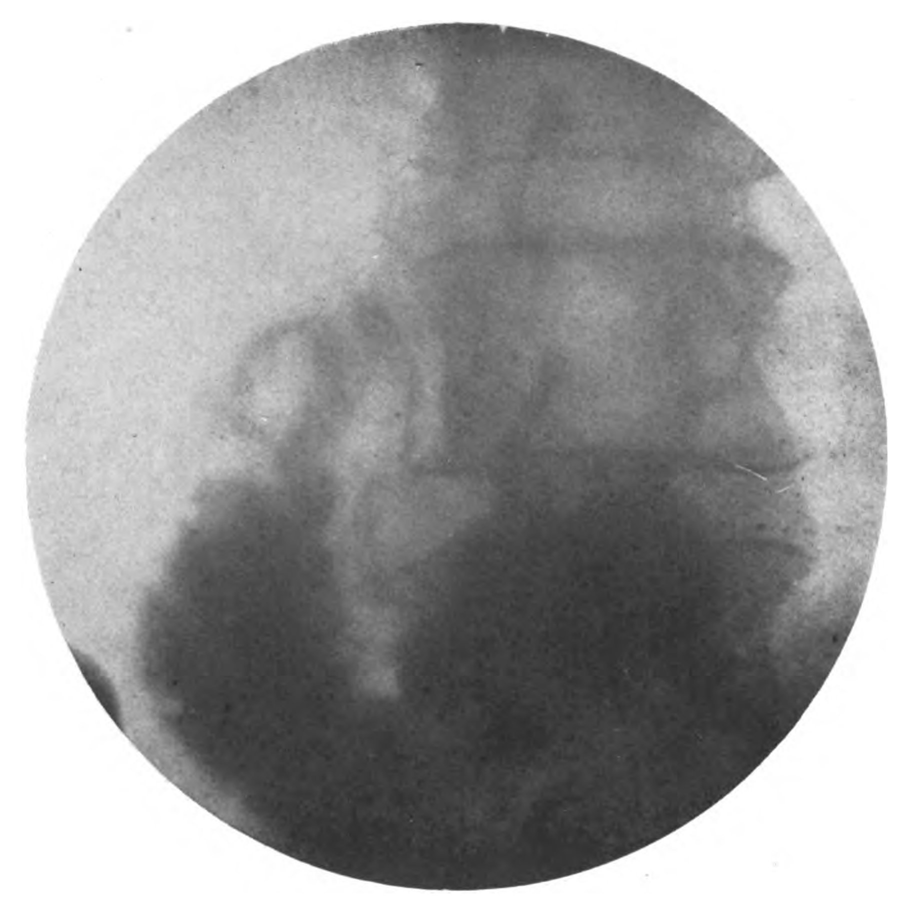


Fig. 5. — Sur cette série de films, le bulbe duodénal et le genu supérieur apparaissaient simplement déformés. Six mois auparavant le diagnostic de péri-duodénite avait été fait d'après des images analogues.



Fig. 6. — Sur ce film une cocarde apparaissait très nettement et permettait d'affirmer la présence d'au moins un calcul dans une vésicule biliaire dont la compression de voisinage déformait le duodénum.

séries de films les deux plus caractéristiques parmi ceux pris sur le même sujet qui ne donnent pas d'images calculeuses et parmi ceux qui en donnent.

C'est ainsi que chez Mme X..., au cours d'un examen complet du tube digestif, les films qui avaient été pris sur la région vésiculaire après préparation appropriée, et avec la technique classique de A. Béclère et celle de J. Case, n'avaient montré aucune image assez nette pour permettre de conclure à la présence de calculs. Quelques jours plus tard, au cours d'une série de radiographies gastriques, une superbe ombre calculeuse apparaissait entre l'image du bulbe et l'image de la 2e lombaire, et ce n'est qu'alors que l'examen minutieux au négatoscope des premiers films de la région vésiculaire permettait de retrouver en effet les images paravertébrales de deux calculs biliaires qui avaient passé primitivement inaperçues (film 1). A la suite de ce diagnostic radiologique, Mme X... a été opérée quelques jours plus tard, et on trouva noyés dans une vésicule gonflée de pus deux calculs volumineux, dont nous reproduisons ci-contre la radiographie après extraction (film 2).

Voici encore un autre exemple : Mme Y..., pour laquelle on prend un jour une série de films de la région vésiculaire et sur lesquels on ne voit absolument aucun calcul. Examinée le surlendemain au point de vue gastrique, on prend une nouvelle série de films de la région du carrefour sous-hépatique. Sur plusieurs films d'entre eux on ne voit encore rien (film 3).

Mais sur quelques-uns on distingue nettement une ombre arrondie sur le côté externe du bulbe, ombre qui est identifiée avec un calcul biliaire (film 4). Les constatations opératoires vérifièrent le diagnostic radiologique.

Enfin voici un dernier exemple typique. Mme Z..., longuement examinée au point de vue duodénal par plusieurs radiologistes. Les conclusions des différents examens étaient les suivantes : déformation du duodénum au niveau de la 2e portion. Voici en effet le duodénum tel qu'il se présentait sur les films (film 5).

Ce n'est encore que grâce à de nombreux films que le diagnostic véritable put être fait en montrant un calcul volumineux présentant l'aspect classique en cocarde (film 6).

Il serait fastidieux de poursuivre la démonstration en apportant d'autres observations.

Nous avons simplement voulu rappeler combien il était non seulement utile, mais nécessaire, pour avoir les plus grandes chances de faire un diagnostic radiologique précis de cholélithiase, de multiplier, toutes les fois que cela sera possible, le nombre d'examens et de radiographies. Le secret des succès américains ne réside pas dans autre chose que dans le nombre des films.



NOTIONS SOMMAIRES D'ÉLECTROTHÉRAPIE GYNÉCOLOGIQUE

(MODES D'ACTION — TECHNIQUE)

Par A. LAQUERRIÈRE

Créée par Trip er il y a plus de 50 ans, perfectionnée et vulgarisée dans le monde entier par Apostoli, l'électrothérapie gynécologique a, surtout depuis la publication de la *thèse* Carlet en 1884 jusqu'à la mort d'Apostoli en 1900, joui d'une vogue considérable, en particulier durant cette période sa place dans la littérature médicale était considérable. Actuellement, elle paraît quelque peu oubliée, parce qu'elle n'est pas enseignée et que d'autres branches de notre spécialité, la radiologie entre autres, attirent l'attention des jeunes chercheurs.

Je suis stupéfait bien souvent de voir des électro-radiologistes expérimentés me poser sur l'électrothérapie gynécologique des questions que les spécialistes de notre génération (celle qui commence à Albert Weil pour finir à Delherm, en passant par Zimmern) eussent trouvées enfantines, quand ils n'étaient que des néophytes.

Cet oubli n'est d'ailleurs que relatif, car nombre de gynécologistes d'un certain âge, même non classés comme électrothérapeutes, continuent à utiliser les divers courants quand ils sont indiqués, mais la Direction du *Journal de Radiologie* a cru qu'il était indispensable d'attirer l'attention des débutants sur une science bien française, sans attendre, pour qu'elle soit de nouveau appréciée chez nous, qu'elle nous revienne de l'étranger.

L'exposé qui va suivre ne contiendra donc aucune nouveauté sensationnelle, et il n'apprendra rien à ceux qui pratiquent déjà l'électrothérapie gynécologique. Son seul intérêt est d'être basé sur une pratique de 30 années (car c'est en 1894 que je commençais à être l'assistant d'Apostoli), l'auteur est donc à même de choisir pour les préconiser les procédés les plus simples, les plus commodes et qui ont le mieux fait leurs preuves.

MODES D'ACTION DES PRINCIPALES MODALITÉS ÉLECTRIQUES

A. — APPLICATIONS GÉNÉRALES

STATIQUE

Dès avant la Révolution française on savait que le bain statique a souvent une action emménagogue et que cette action est augmentée lorsqu'on applique des étincelles sur les reins, le bas-ventre et les membres inférieurs. La Franklinisation sera donc à utiliser dans les aménorrhées ou les oligorrhées.

D'autre part, le bain statique augmente l'activité circulatoire (Charcot), régularise le pouls et enfin augmente, soit directement, soit sous l'influence de l'ozone développé



par le fonctionnement de la machine, la quantité d'oxyhémoglobine du sang et son activité de réduction (Tripet). Ce procédé thérapeutique, quoique n'ayant sur la circulation qu'une action en somme limitée, pourra donc intervenir à titre d'adjuvant chez certaines génitopathes pour régulariser les phénomènes vasculaires et remédier à l'anémie.

Enfin, la statique, sans qu'il y ait lieu d'entrer ici pour l'instant dans la définition précise de ce qu'on entend par état névropathique, est un excellent traitement chez les névropathes. Comme la douche hydrique, c'est un calmant chez les excités, un tonique chez les déprimés, en particulier elle est chez certains sujets un remède merveilleux contre l'insomnie nerveuse. Quand on sait combien fréquents sont les troubles névropathiques plus ou moins accentués chez les femmes qui souffrent de leurs organes génitaux, on comprend sans peine combien le bain statique peut avoir d'indication comme adjuvant au cours d'un traitement local gynécologique.

Ajoutons que l'étincelle bien maniée est d'abord un procédé de révulsion qui permet de soulager et de guérir nombre d'algies et ensuite un « procédé de rééducation » des plus satisfaisants contre certaines douleurs *sine materia*.

Dans les pays de langue anglaise on utilise largement en gynécologie nombre de courants obtenus par l'intermédiaire de la statique : courants de Morton, courants de statique induits, etc. Ces courants dont nous n'avons qu'une expérience très minime ne nous paraissent présenter ce grave défaut qu'en raison de l'irrégularité du débit des machines statiques dans notre climat, ils ne se prêtent pas à des applications locales d'intensité comparables d'un jour à l'autre. A notre avis, après lecture des travaux étrangers, quand on recherche une action locale, on peut plus commodément obtenir des effets tout à fait de même genre avec la faradisation — et quand on veut agir sur l'état général, le bain statique ou des applications générales de hautes fréquences doivent donner les mêmes résultats que tel ou tel de ces procédés dérivés de la statique.

COURANTS DE HAUTE FRÉQUENCE

Ces courants ont été utilisés par le gynécologiste en applications générales. Elles forment un bon traitement de la diathèse arthritique, les travaux de divers auteurs montrent leur influence sur les excreta urinaires et en particulier Desnoyes, Martre et Rouvière ont constaté entre autres qu'elles augmentaient la toxicité urinaire. Si d'ailleurs ce qui concerne l'analyse des urines peut prêter à contestation, en raison de la complexité des problèmes, complexité sur laquelle a insisté à maintes reprises M. le Professeur Bergonié, les résultats cliniques montrent l'influence sur les symptômes de la diathèse arthritique [1]. Or, on admet qu'il y a un « utérus arthritique » et que certaines génitopathes sont, en l'absence d'infections locales, génitopathes, parce qu'arthritiques; les applications générales de H. F. ont donc souvent à intervenir comme adjuvant à un traitement gynécologique.

Mais les courants de H. F. sont surtout connus par la réclame qu'a faite la grande presse à leur action hypotensive: si cette action a été exagérée et si elle est inconstante, elle n'en existe pas moins en certains cas. Surtout il faut se rappeler que lors du rapport dont nous fûmes chargés Delherm et moi [2] par la Société de Thérapeutique,

[1] Apostoli et Laquerrière. *Annales d'Electrobiologie*, 1898.
[2] *Société de Thérapeutique*, Mai 1907.



nous trouvâmes que le résultat circulatoire le plus constant des applications générales était une augmentation de l'amplitude du pouls capillaire. Cette augmentation de la circulation capillaire peut en nombre de cas être utilisée, à titre encore d'adjuvant, dans les troubles congestifs, dans les stases, dans les œdèmes pelviens dont Stappfer et d'autres kinésithérapeutes gynécologistes ont montré toute l'importance.

Enfin les applications générales de hautes fréquences sont emménagogues; il m'est arrivé plusieurs fois de traiter par ce procédé des troubles circulatoires divers observés chez des patientes mises en ménopause par la radiothérapie (fibrome), et de voir les règles reparaître. Il suffisait d'ailleurs le plus souvent de cesser les H. F. pour qu'elles disparaissent à nouveau; mais malgré les excellents résultats que donnent souvent dans les troubles de cette sorte les courants de hautes fréquences, je crois qu'il est bon de s'abstenir de leur emploi chez les malades qui ont dû subir un traitement pour hémorragie.

Méthode de Bergonié. — La gymnastique électrique généralisée de Bergonié augmente certainement en beaucoup de cas l'abondance des règles chez les femmes obèses, soit parce qu'elle fait diminuer l'obésité, soit parce que le courant traversant largement l'abdomen est à même d'exciter les ovaires.

D'autre part, elle modifie les échanges nutritifs et les phénomènes circulatoires, elle paraît donc très capable d'avoir chez les génitopathes des actions comparables à celles des applications générales de hautes fréquences; mais n'ayant pas eu l'occasion de l'utiliser chez ces malades, je n'ai pu constater pratiquement les résultats qu'elle pouvait fournir contre les affections utérines.

B. — APPLICATIONS LOCALES

COURANTS D'INDUCTION

Faradisation. — Il n'est pas inutile d'insister une fois de plus sur la nécessité pour un appareil faradique médical de posséder : 1° un interrupteur de vitesse réglable pouvant donner soit des excitations rapprochées (courant tétanisant), soit des excitations espacées, de telle sorte que le muscle strié y réponde par des contractions rapprochées mais nettement séparées les unes des autres; 2° deux bobines induites l'une à gros fil, l'autre à fil fin.

D'une façon générale l'excitation produite par le courant faradique détermine :

1° Une contraction des fibres lisses de l'utérus, faible sur l'utérus normal, beaucoup plus marquée sur l'utérus après l'accouchement ou l'avortement.

2° Une action vaso-motrice se traduisant pour des séances faibles par une vaso-constriction marquée, en séances plus fortes par une régularisation des phénomènes circulatoires (disparition des œdèmes et congestion) enfin, en séances fortes et longues, par une vaso-dilatation paralytique.

3° Une action anti-douloureuse qui peut résulter de la disparition des phénomènes congestifs, mais qui, surtout avec la faradisation tétanisante à fil fin, paraît bien être due à une action directe sur les nerfs sensitifs.

Les procédés de faradisation les plus employés sont des applications vaginales (il ne paraît pas y avoir le plus souvent gros avantage à porter le courant dans l'utérus



lui-même). Ils ont des effets très différents les uns des autres comme on le verra plus loin.

Enfin, la faradisation est utilisée sur les diverses régions du corps comme révulsif pour combattre la douleur et comme procédé de rééducation dans diverses algies névropathiques. Avec le balai de Duchenne ou le râteau de Tripier, elle pourra donc trouver en certains cas ses indications en applications sur la peau de l'abdomen et des lombes.

Mais un procédé tout à fait analogue a été utilisé : des excitateurs spéciaux vaginaux, vulvo-vaginaux, soit même dans de rares cas intra-utérins, portant les deux électrodes soit l'une au-dessus de l'autre sous forme d'anneau, soit l'une sur une face, soit l'autre diamétralement opposée, permettent de localiser d'une manière tout à fait analogue à celle du râteau de Tripier des excitations sensitives considérables, sans diffusion sur les organes voisins, au sein même du canal génital.

AUTRES COURANTS OBTENUS PAR INDUCTION

La *galvano-faradisation*, qui est l'association en série d'un courant continu et d'un courant induit, joint les propriétés de ces deux modes électriques avec prédominance d'action de l'un et de l'autre suivant que l'un ou l'autre a plus d'intensité; personnellement nous employons assez fréquemment la galvano-faradisation vaginale en séance de 10 minutes d'abord chez les génitopathes constipées, la galvano-faradisation nous ayant paru à Delherm et à moi [1] plus efficace pour agir sur l'intestin que le courant continu seul, ensuite en nombre de cas où nous cherchons surtout une action analgésique et décongestionnante.

Le *sinusoïdal* est un succédané de la faradisation tétanisante, mais son action ne nous a pas paru tellement supérieure à celle de cette dernière qu'il nous paraisse utile d'insister à son sujet.

L'*ondulatoire* a la même courbe que le sinusoïdal, mais du même côté de la ligne des zéros; il possède donc une polarité, ce qui permet de lui demander en même temps que les effets de la faradisation les actions chimiques du courant continu [2].

C'est un bon médicament que nous continuons à employer, il est très analgésique; en séance ne dépassant pas 5 minutes, c'est un très bon décongestionnant qui fait rapidement résorber les œdèmes et adhérences, etc. Bref, sur l'utérus lui-même, c'est un succédané supérieur de la galvano-faradisation, mais nous devons ajouter qu'il nous a paru sensiblement moins efficace sur la constipation concomitante.

Utile dans une installation complète d'électrothérapie gynécologique, il ne nous semble pas qu'il doive être considéré comme indispensable.

COURANT CONTINU

Les actions du courant continu sont vraisemblablement dues pour la plupart à des réactions chimiques. Ces réactions chimiques forment une chaîne ininterrompue d'une électrode à l'autre, mais il est nécessaire d'en faire l'étude suivant les diverses régions du circuit, la résultante étant différente suivant le point considéré.

(1) Voir la *Thèse* de Delherm, 1904, et nos différents travaux depuis 1902.
(2) Marquès. *Thèse de Paris*, 1898. Le courant ondulatoire en gynécologie.



L'organisme peut être *schématiquement* assimilé à une cuve (ou plus exactement à une quantité innombrable de petites cuves : les cellules, séparées par des membranes poreuses) contenant du chlorure de sodium. Le courant ne passe que par déplacement des ions chlore et sodium. Loin des électrodes une cellule perd un cation, mais la cellule voisine lui en cède un autre, elle perd un anion mais la cellule voisine de l'autre côté lui en cède un autre, si bien que la composition ne varie pas; il y a seulement échange d'ions de cellule à cellule, les effets physiologiques sont ce qu'on peut appeler les *effets interpolaires*.

Effets interpolaires. — 1° *Action analgésique* dont l'exemple le plus probant est la disparition des algies des plexus sympathiques abdominaux sous l'influence de la méthode de Delherm (galvanisation transabdominale), le sympathique dans ce cas se trouve presque à égale distance des électrodes et il est difficile d'expliquer l'action par l'influence de l'un des pôles.

2° *Action circulatoire.* Chaque fois qu'on électrise un territoire étendu de l'organisme, on constate localement la diminution des œdèmes, des stases circulatoires et l'on constate aussi une légère amélioration de la circulation générale (pouls plus irrégulier, tendance à la diminution de l'hypertension).

3° *Action sur la nutrition.* Cette action a été constatée en particulier par Guilloz et Hirtz : le premier, par des applications longitudinales, le deuxième, par des applications transversales de courant continu, ont vu la graisse diminuer tandis que le relief musculaire augmentait. Mais elle est surtout mise en lumière par l'expérience de Guilloz, qui constata, par l'analyse des gaz contenus dans un tube où étaient enfermés des fragments de muscles, que le courant continu augmentait les échanges respiratoires du muscle durant la survie et les augmentait non seulement immédiatement, mais durant un certain nombre d'heures après l'application.

Actions polaires du voisinage. — Lorsqu'on se rapproche d'un des pôles, les échanges ne se compensent plus exactement, il y a au voisinage du pôle négatif accumulation d'ions électropositifs, au voisinage du positif accumulation d'ions électro-négatifs. On se trouve alors en présence des actions polaires de voisinage.

1° Au pôle *négatif*, il y a légère vaso-dilatation, tendance au relâchement de la fibre musculaire, ou tout au moins au relâchement des spasmes et contractures.

2° Au pôle *positif*, on constate une contraction de la fibre musculaire lisse (action excito-motrice de Zimmern) se traduisant par de la vaso-constriction des parois vasculaires. On constate aussi une action analgésique appréciable.

Action polaire de contact. — Quand on utilise des électrodes humides, contenant simplement de l'eau conductrice (eau ordinaire), on n'obtient que les actions interpolaires de voisinage, les ions entraînés hors de l'organisme continuent leur chemin à travers le liquide de l'électrode. Par contre, si on utilise une substance conductrice sèche où le courant passe par *conduction* et non plus par *convection*, ces ions ne peuvent continuer : ils sont arrêtés et s'accumulent à la surface du contact. On a alors les actions polaires de contact. Ces actions sont très différentes selon le pôle :

Au pôle *négatif*, il y a dégagement *de soude* (cette soude en quantité très minime est cependant un lubrifiant qui facilite le glissement des instruments) et formation d'une mousse assez abondante qui tient à la libération d'hydrogène (en volume plus considérable que l'oxygène du pôle positif), cette mousse joue le même rôle que la soude.

Si l'action est prolongée, le dégagement des produits d'électrolyse détermine une escarrification qui a les caractères des brûlures par les bases (escarres molles, diffluentes, peu adhérentes aux tissus sous-jacents et cicatrisant par une cicatrice mince, souple, non rétractile).

Remarquons d'ailleurs, une fois pour toutes, que dans la plupart des cas, aux doses employées en gynécologie, il y a cautérisation légère en surface et non escarrification profonde, si bien qu'il ne paraît pas y avoir à tenir grand compte de la cicatrice ni avec le pôle positif ni avec le pôle négatif.

Au pôle négatif aucune des substances utilisées comme électrode n'est attaquée par les produits d'électrolyses : le charbon, le platine, le zinc, etc., ont donc les mêmes effets.

2° Au *pôle positif* il y a dégagement de chlore et d'oxygène (celui-ci, probablement d'ailleurs, pour une partie sous forme d'ozone et d'eau oxygénée).

Les électrodes se comportent différemment selon leur nature : le charbon, le platine, l'or ne sont nullement attaqués par les produits de l'électrolyse, le maillechort l'est peu.

On a alors l'action du chlore et de l'oxygène, c'est-à-dire une action antiseptique marquée. De même qu'avec le pôle négatif, si l'application était intense ou longue il se produirait une escarrification. Elle a dans ce cas les caractères d'une escarrification produite par les acides, c'est-à-dire escarre sèche, dure, adhérente aux tissus sous-jacents (et à l'électrode) et suivie d'une cicatrice (mais nous avons dit qu'aux doses habituelles, il n'y avait pas de cicatrice) solide et rétractile.

Les autres métaux, argent, fer, zinc, cuivre, etc., sont attaqués par les produits d'électrolyse : il se forme un oxychlorure du métal à la surface de la muqueuse; la séance du courant continu dépose donc un pansement médicamenteux et antiseptique; ce pansement n'est pas uniquement superficiel, le courant le fait pénétrer dans l'intérieur de la muqueuse. L'oxychlorure d'ailleurs, au fur et à mesure que la séance se prolonge, se décompose dans chaque cellule, l'ion métal libéré poursuit son chemin passant dans une cellule voisine pour se diriger vers le pôle négatif et reforme dans cette nouvelle cellule de l'oxychlorure. Il en résulte que plus la séance est longue et intense, plus la pénétration est profonde. Mais il faut savoir qu'avec les doses donnant seulement des modifications chimiques insuffisantes pour détruire la vie de la cellule, la pénétration ne va pas très loin et reste limitée aux cellules superficielles [1].

L'électrolyse du fer était une méthode *a priori* séduisante, l'oxychlorure de fer semblait devoir se comporter comme le perchlorure contre les hémorragies. En réalité, avec le fer, en cas d'hémorragie il se forme un magma très adhérent à l'électrode, celle-ci devient rugueuse et arrache très facilement le magma et la muqueuse. Aussi l'usage du fer ne s'est pas généralisé.

Le cuivre et l'argent donnent un oxychlorure très antiseptique, il y aurait lieu de déterminer lequel des deux convient le mieux à tel ou tel état de l'utérus et à tel ou tel microorganisme; tout ce qu'il est possible de dire actuellement, c'est que dans la majorité des cas ils semblent avoir des propriétés sensiblement égales, et qu'il est fréquent dans les rares cas d'échec de l'un des deux de voir l'autre réussir sans qu'il nous soit donné d'en connaître la raison.

Quant au zinc, si ses applications intra-utérines sont parfois un peu douloureuses,

(1) Voir, au sujet de la pénétration des ions et de leur vitesse, DELHERM et LAQUERRIÈRE. *Ionothérapie électrique*. Baillière (*épuisé*), 2e édition, sous presse.



comme nous l'avions signalé avec Apostoli [1], une étude ultérieure nous a montré qu'il méritait toute la préférence que le Professeur Leduc lui attribuait : d'une part, l'oxychlorure de zinc est un excellent antiseptique; d'autre part, comme Leduc l'a montré par une série d'expériences, ce métal a une action tout à fait spéciale comme coagulant de l'albumine et, à ce titre, l'électrolyse de zinc est un médicament des plus précieux contre l'hémorragie.

Electrolyses médicamenteuses par des solutions. — L'électrolyse avec des électrodes en métal attaquable est déjà une électrolyse médicamenteuse, mais on peut encore faire de l'électrolyse médicamenteuse en portant des solutions diverses dans les organes génitaux et en faisant passer le courant.

Des essais très divers ont été faits. A la clinique d'Apostoli, nous avions surtout expérimenté : 1° le bichlorure de mercure en solution faible; 2° le tanin (à l'eau). Ces médicaments nous ont paru agir *efficacement contre les ulcérations* et les infections de la muqueuse; 3° le bromure de radium dont l'électrolyse a été introduite en médecine non génitale par Haret [2].

Il nous a paru que la pénétration de faible dose de radium dans les cellules où il était incorporé d'une façon relativement durable était un adjuvant tout à fait précieux à la radiothérapie dans le traitement du fibrome.

Depuis un certain nombre de mois, j'utilise l'introduction électrolytique de l'ion salicyle dans les affections douloureuses péri-utérines. Le courant continu à lui seul fait disparaître les œdèmes, les exsudats, les états inflammatoires (sans suppuration); mais il m'a paru que l'amélioration des phénomènes douloureux était ainsi beaucoup plus rapide.

Applications locales des courants de hautes fréquences. — Ces applications ont été inaugurées par Oudin et Apostoli en 1897. Avec les petites puissances fournies alors par les appareils, les résultats ne furent pas très démonstratifs.

Depuis on a eu recours surtout aux effluves localisées au moyen de l'électrode de Oudin, contre le prurit et les dermatoses vulvaires, contre les infections du vagin et du col.

Mais dans ces dernières années divers auteurs, entre autres Mme de Brancas, ont utilisé la thermopénétration et ont publié des résultats fort encourageants : la chaleur soulage la douleur, active la circulation, provoque une nutrition meilleure des tissus et pour toutes ces raisons paraît capable d'être des plus utiles dans nombre d'affections gynécologiques. Elle paraît capable d'activer le fonctionnement ovarien et, comme telle, de faire reparaître le flux menstruel disparu, ou d'augmenter des règles trop peu abondantes. Malheureusement aucun travail d'ensemble n'a été fait jusqu'ici et il est difficile de préciser les indications.

En tout cas la thermopénétration en gynécologie paraît un très intéressant terrain de recherches à signaler aux expérimentateurs.

Résumé des actions des diverses modalités.

Puisque le présent article est écrit surtout pour les non-initiés, peut-être trouvera-t-on utile que nous le condensions dans une sorte de formulaire formant le résumé des applications les plus courantes :

[1] Laquerrière. Les électrodes en métaux solubles en gynécologie. *Congrès de l'A. F. A. S.* 1904.
[2] Laquerrière. *Société française d'Electrothérapie*, 1912.



1° *Applications générales.*

A) Statique. — Emménagogue (surtout avec étincelles sur le segment inférieur du corps). Régulateur léger de la circulation générale. Bon antinévropathique. Anti-anémique. Tonique général.

B) Hautes fréquences, régulateur de la circulation capillaire; régulateur de la circulation en général, régulateur de la nutrition. Emménagogue.

C) Méthode de Bergonié, régulateur de la circulation et de la nutrition. Emménagogue (au moins chez les obèses).

2° *Applications locales.*

I. — Faradisation

a) Faradisation monopolaire à interruptions espacées en séances de 5 minutes : contraction de la fibre lisse et en particulier vaso-constriction; hémostatique.

b) Faradisation monopolaire, tétanisante, 5 à 8 minutes : régularisation de la circulation. Décongestion de l'utérus et de ses annexes. Légère action analgésique.

c) Faradisation monopolaire, tétanisante, 5 à 10 minutes : analgésique.

d) Faradisation monopolaire, tétanisante 20 à 30 minutes congestionnante et emménagogue.

e) Faradisation bipolaire à fil fin. Analgésique et surtout rééducateur des hyperesthésies.

II. — Courant continu

a) Dans toutes ses applications donne les effets interpolaires (analgésie, régularisation de la circulation, action trophique).

b) En application monopolaire négative : vaso-dilatation, d'où action congestionnante (emménagogue).

Relâchement des spasmes, et, si on utilise une électrode de métal nu, dégagement de soude et d'une mousse d'hydrogène; facilité plus grande au cathétérisme; commodité bien plus grande de la dilatation.

c) En application monopolaire positive. Action analgésique. Contraction de la fibre musculaire lisse, vaso-constriction.

De plus : *d*) si on utilise une électrode sèche inattaquable, dégagement de chlore et escarrification analogue à celle des acides. Pour toutes ces raisons, le pôle positif est un hémostatique. D'autre part, avec une électrode nue, il y a, si l'électrode est inattaquable, grâce au dégagement de chlore et d'oxygène, une action antiseptique marquée.

e) Si l'électrode est attaquable, formation d'un oxychlorure constituant un pansement *interstitiel* antiseptique.

f) Enfin, l'application monopolaire positive avec une électrode en zinc a des propriétés coagulantes toutes spéciales.

g) L'emploi comme électrode positive d'une solution radio-active permet d'incor-



porer aux cellules de l'organisme la substance radioactive qui y produira ses effets d'une façon continue.

h) L'emploi comme électrode active d'une solution de salicylate placée au pôle négatif semble avoir un rôle analgésique appréciable.

III. — Haute fréquence

A) Les applications locales de haute tension (résonateur) sont utiles contre le prurit et diverses affections de la muqueuse vulvo-vaginale.

B) Les applications locales de basse tension (diathermie) ont des actions sur la douleur, la circulation, la nutrition locale qui paraissent leur mériter d'être étudiées plus complètement.

TECHNIQUE

Nous ne parlerons pas des traitements généraux (statique et H. F.) ni pour les traitements locaux des sources de courant et des appareils (fil, galvanomètre, etc.) qui sont communs à toutes les applications électrothérapiques. Le lecteur trouvera ces renseignements dans tous les manuels d'électricité médicale, nous nous contenterons de passer en revue la manière d'appliquer les divers procédés dont nous venons de parler.

PRÉCAUTIONS GÉNÉRALES

Il est un certain nombre de précautions qui présentent une importance considérable quand on fait des applications intra-utérines; mais qui ne doivent pas être méconnues même dans les applications vaginales.

C'est ainsi que l'asepsie la plus rigoureuse est de mise : s'il peut paraître banal d'insister sur ce point il n'en est pas moins vrai qu'il est d'une importance capitale : en particulier il est indispensable de ne se servir que d'instruments parfaitement stérilisés.

Après les séances intra-utérines, comme après toute hystérométrie, il sera bon que les malades se reposent quelque peu avant de quitter le cabinet du médecin; il sera bon aussi que durant le cours du traitement elles s'abstiennent de tout travail trop intense, de toute fatigue marquée.

Sur ce dernier point d'ailleurs, les prescriptions varieront selon les affections et suivant les habitudes de chaque patiente; si le surmenage physique est toujours nuisible, on ne devra pas oublier que l'absence d'exercice, le décubitus horizontal prolongé (chaise longue ou lit) favorisent les stases sanguines, entretiennent l'anémie et aident la patiente à cultiver sa neurasthénie. C'est au clinicien en chaque cas à établir la juste mesure entre l'excès de mouvement et l'excès d'immobilité.

A. — APPLICATIONS BIPOLAIRES

Dans ces applications on porte les deux électrodes dans le vagin ou dans l'utérus; elles ne sont utilisées qu'avec le courant faradique à fil fin tétanisant. Sauf des cas très spéciaux d'hyperesthésie utérine, on n'emploie ce procédé que sous forme vaginale ou



vulvo-vaginale. Les électrodes employées en France sont dues à Tripier (vulvo-vaginale) et à Apostoli (vaginale et intra-utérine).

Ces électrodes seront placées de telle sorte que lorsqu'il y a hyperesthésie bien localisée une des surfaces conductrices de l'électrode s'applique sur elle; le courant sera d'emblée aussi intense que la patiente pourra le tolérer et sera augmenté au fur et à mesure que la tolérance s'établira, la séance sera prolongée 5, 10, 15 minutes jusqu'à ce qu'une sédation complète ou tout au moins une diminution marquée de l'hyperesthésie sera constatée.

La rééducation faradique des hyperesthésies et algies est le seul procédé d'électrothérapie gynécologique où il soit permis de provoquer une vraie douleur.

B. — APPLICATIONS MONOPOLAIRES

Principe général. — Sauf dans les cas où, étant sûr qu'il n'y a aucune lésion inflammatoire, on rééduque la sensibilité, les applications d'électrothérapie gynécologiques peuvent causer une sensation intérieure désagréable, une légère chaleur à la peau sous l'électrode indifférente, *mais ne doivent jamais être vraiment douloureuses.*

Électrodes indifférentes. — L'électrode indifférente pour la faradisation peut être quelconque; mais si elle était trop petite, la densité à son niveau pourrait être trop grande et causerait une excitation des muscles striés qui serait désagréable pour la malade et empêcherait le médecin de juger s'il y a ou non intolérance utérine. Il vaut donc mieux la prendre assez grande, 15 centimètres sur 18 environ, par exemple.

Pour le courant continu, afin d'éviter toute brûlure de la peau et supprimer toute sensation autre que celle produite au niveau des organes génitaux, il est indispensable que l'électrode indifférente soit bien faite, s'applique parfaitement et soit aussi grande que possible : l'électrode en terre glaise d'Apostoli aurait été parfaite si elle n'avait eu le désagrément d'être froide et salissante, ce qui nous a fait renoncer à son emploi en gynécologie ; le mieux est à notre avis de prendre soit une serviette éponge, soit un grand morceau de tissu de coton hydrophile. On replie ce linge de telle sorte qu'il présente plusieurs épaisseurs et soit de la taille de toute la surface antérieure de l'abdomen. On l'imbibe d'eau chaude, on le pose sur le ventre et l'on place au-dessus une grande plaque métallique malléable. Il faut d'ailleurs, comme dans toute application de courant continu, apprendre au sujet qu'il doit signaler immédiatement toute sensation de chaleur nettement localisée (qui indiquerait soit un défaut de l'électrode, soit une excoriation de la peau.)

Électrode vaginale. — Pour le courant faradique qui n'a pas d'effet chimique, on peut utiliser n'importe quelle électrode, un cylindre de charbon, par exemple, ou une grosse olive métallique, pourvu qu'elle ait un calibre suffisant pour se maintenir sur place d'elle-même et ne pas glisser. Le plus commode est en général de faire une électrode comme pour le courant continu.

Pour celui-ci, en raison des actions chimiques, il est indispensable, si l'on ne veut pas avoir une action caustique sur le vagin et le col, de faire passer le courant grâce à une épaisseur appréciable d'eau ordinaire ; on enroule autour d'une électrode en charbon

d'Apostoli une bande de coton hydrophile de façon à en former un tampon qui à sec a au moins 3 centimètres de diamètre, ce tampon est trempé dans l'eau ordinaire bouillie, puis exprimé et est légèrement enduit de vaseline. Il est alors facile de le faire glisser soit contre le col, soit dans un des culs-de sac.

Électrodes intra-utérines. — Ces électrodes sont presque toujours (voir plus loin : électrodes pour électrolyse de solutions médicamenteuses) des solides, elles produisent des actions caustiques là où elles sont en contact avec l'organisme ; aussi faut-il protéger le vagin, parce que d'une part, il est extrêmement sensible, comparativement à l'utérus, à l'action caustique (une séance à 50 mA avec métal nu, qui n'est pas perçue par l'utérus normal, est absolument intolérable si un point de la muqueuse vaginale est intéressée), parce que d'autre part de petites lésions de brûlures vaginales peuvent s'infecter et en tous cas sont gênantes (pour les rapports sexuels par exemple.)

Les électrodes en charbon d'Apostoli sont composées d'un cylindre de charbon qui pénètre en entier dans l'utérus, il est porté par une tige métallique recouverte en totalité d'une couche isolante.

Les électrodes métalliques sont formées d'une longue tige de métal de calibre variable, la protection du vagin est obtenue par un cylindre creux en ébonite qui glisse autour de la tige métallique jusqu'à ce qu'il touche le col, il n'y a ainsi que la partie intra-utérine qui laisse passer le courant.

Introduction de l'électrode intra-utérine. — On peut faire l'introduction au moyen d'un spéculum, mais il est beaucoup plus commode de prendre l'habitude d'introduire cette électrode au bout du doigt sans spéculum, on se rend ainsi mieux compte de la direction du canal utérin et des inclinaisons qu'on doit donner à l'électrode pour la faire pénétrer, quand on l'a introduite jusqu'au fond soit du col, soit de l'utérus suivant le cas, on fait glisser le manchon isolant jusqu'au col, puis on adapte à la tige la pièce qui doit servir à attacher le fil, pièce qui est enfoncée de façon qu'elle maintienne en place le manchon isolant et l'empêche de découvrir, en glissant en arrière, la muqueuse vaginale.

On fait alors passer le courant en augmentant doucement et progressivement l'intensité. Cette intensité en principe général doit être aussi élevée que la malade peut le tolérer sans douleur appréciable ; c'est la *sensibilité de la patiente qui doit servir de guide unique* et c'est pour cela que nous n'avons pas jusqu'ici parlé de dose pour le courant continu. Nous verrons, en parlant du traitement des maladies, la quantité d'électricité qui convient approximativement dans chaque cas; si l'utérus ne tolère pas une intensité élevée, on arrive à lui donner cette même quantité en faisant la séance plus longue.

Une fois le temps nécessaire écoulé, on abaisse progressivement l'intensité, on ouvre le circuit et on retire l'électrode. Si ce qui arrive parfois, avec le pôle positif et avec les électrodes de zinc, on sent quelque résistance, il ne faut pas user de brutalité et arracher quelques lambeaux de muqueuse adhérent à l'électrode ; il suffit de renverser le courant et de le faire passer à nouveau, l'électrode intra-utérine est alors négative et au bout de 30 ou 60 secondes, avec 15 ou 20 mA., l'électrolyse négative a déterminé la libération de la tige métallique qui glisse sans difficulté.

Électrolyse de solutions médicamenteuses. — Le plus souvent, quand il s'agit d'application vaginale, on utilise un tampon tel que nous l'avons décrit, mais au lieu de



le tremper dans de l'eau simple, on le mouillera avec la solution dont on désire obtenir la pénétration électrolytique. Si l'on désire bien localiser l'action au col et surtout s'il s'agit de substance coûteuse comme le bromure de radium, on pourra se servir de l'électrode que j'ai fait construire par Gaiffe en s'inspirant d'un très vieux modèle dont nous ignorons l'auteur. Cette électrode en forme de cupule entoure le col d'une paroi isolante à l'intérieur de laquelle une petite quantité de coton hydrophile est imbibée de la solution.

Pour les applications intra-utérines, j'ai fait d'abord construire par Gaiffe une électrode spéciale qui est en somme une électrode pour lavement électrique en miniature; puis au moment où la guerre a éclaté, nous finissions de mettre au point, le regretté Jaboin et moi, une électrode portant à l'intérieur de l'utérus une mince mèche de coton qui permettait de dépenser encore moins de substance à électrolyser. Ces deux électrodes ne sont pas d'usage courant et je les signale ici plutôt afin d'épargner des tâtonnements à des chercheurs désireux d'étudier l'électrolyse médicamenteuse intra-utérine que pour en préconiser l'emploi à ceux qui veulent simplement utiliser les méthodes connues.

Applications des courants de hautes fréquences. — Les applications de haute tension se font soit avec un manchon de verre de Oudin, soit avec les électrodes à vide qui présentent l'avantage d'être construites en divers modèles, ce qui permet de choisir celui qui, comme forme et comme longueur, est le plus approprié à la région à traiter.

Pour les applications de diathermie, on peut utiliser les dispositifs décrits pour le courant continu; mais une électrode vaginale très pratique est alors la bougie de Hegar, d'un des calibres les plus gros. Elle s'introduit facilement, est assez large pour donner une surface d'application étendue (déplisser un cul-de-sac par exemple) et une fois introduite elle se maintient seule en place dans la plupart des cas.

***

Comme on le voit par ce bref exposé, la technique est très simple dans ses grandes lignes et ne nécessite pas de manœuvres compliquées. Nous croyons toutefois que ceux qui ne sont plus très familiarisés avec la gynécologie feront bien de commencer par faire uniquement des applications vaginales en s'habituant peu à peu à pratiquer l'hystérométrie. Le cathétérisme utérin est le seul temps délicat, quand on sait le faire facilement et sans douleur, soit avec un spéculum, soit de préférence sans spéculum, et qu'on sait manier sans hésitation et sans à-coup son appareillage électrique; l'électrothérapie gynécologique devient relativement facile à la condition qu'on ait toujours présent à l'esprit le grand principe d'Apostoli : « Se laisser guider par la sensibilité de la malade. »



ANALYSES

RADIOLOGIE

RAYONS X

GÉNÉRALITÉS

APPAREILS ET TECHNIQUE

F. Holweck (présenté par M. A. Béclère) (Paris). — **Tube à rayons X démontable, de grande puissance pour très hautes tensions.** (*Bulletin de la Société de Radiologie médicale*, n° 104, Décembre 1923, p. 260.)

Dans les appareils thermoioniques, les diverses parties sont d'ordinaire réunies par des soudures, ce qui rend tout démontage impossible; de plus la rupture du filament ou l'insuffisance du vide entraînent la perte totale de l'instrument. Or, beaucoup de physiciens — pour les recherches de laboratoire — emploient un appareil démontable dont les pièces sont réunies par des joints. Seulement, dans ce cas, l'appareil doit constamment être relié à une pompe donnant un vide élevé. L'A. propose un tel appareillage démontable, mais il le rend utilisable hors du laboratoire en produisant un excellent vide par la pompe moléculaire hélicoïdale (modification de la pompe Gaede) et évitant ainsi l'emploi du réfrigérant à air liquide ou à neige carbonique nécessaire avec la pompe à vapeur de mercure. Les essais préliminaires ont donné de bons résultats, on peut espérer que l'appareil, une fois mis au point, permettra une étude plus facile et un emploi plus économique des rayons X. S. Delaplace.

J. Belot (Paris). — **Pied-support et cupule protectrice à air soufflé pour radiothérapie profonde (modèle Gaiffe).** (*Bulletin de la Société de Radiologie médicale*, n° 106, Février 1924, p. 59.)

On sait qu'un des gros obstacles au fonctionnement des tubes Coolidge ou à gaz, en cupule fermée, est l'échauffement des parois du tube et la diminution, qui en résulte, des qualités d'isolement du verre. L'A. a étudié, depuis plusieurs années, le moyen de remédier à cet inconvénient en soufflant de l'air sur les parois du tube; il est parvenu à un dispositif permettant la marche d'un tube Standard en régime continu sans la moindre variation. Le brassage de l'air, en plus du refroidissement, chasse l'air ionisé autour du tube et augmente l'isolement de cette couche d'air. Ce modèle a été réalisé, avec beaucoup d'ingéniosité, par les Établissements Gaiffe. Les dimensions et l'isolement ont été calculés pour 250000 volts, l'isolement est parfait tant au point de vue électrique qu'au point de vue rayonnement; l'appareil permet de placer les malades dans une position quelconque. Tout l'ensemble du système de suspension est très robuste et offre une sécurité absolue. S. Delaplace.

A. Dauvillier (Paris). — **Présentation d'un dosimètre absolu à lecture directe.** (*Bulletin de la Société de Radiologie médicale de France*, n° 107, Mars 1924, p. 67.)

Pour éviter les causes d'erreurs qui affectent les mesures électrométriques, l'A. a cherché à produire un courant d'ionisation assez intense pour qu'on puisse le mesurer à l'aide d'un bon galvanomètre à cadre mobile. Il a résolu le problème par l'emploi des gaz lourds (CH^3Br, CH^3I, Kr, Xe).

Ces gaz, au voisinage de la pression atmosphérique et sous forme de vapeur sèche, ont fourni — sous des tensions de l'ordre de 1000 volts — des courants d'ionisation de l'ordre de 10-7 ampères par centimètre cube, la région de saturation étant atteinte. La chambre d'ionisation est sphérique à champ radial; le champ est produit par un petit générateur à tension constante. Le galvanomètre est très robuste, auto-amorti et très rapide.

D'autre part, l'A. indique aussi une élégante méthode de détermination de la qualité du rayonnement, et il donne une formule permettant, pour chaque longueur d'onde effective, de graduer l'échelle du galvanomètre en « ergs absorbés par seconde et par centimètre cube d'eau ». Au total, on obtient donc la mesure de la qualité, en Å, la mesure de la puissance en ergs-seconde et la mesure de la dose totale absorbée, en ergs. S. Delaplace.

M. Joly (Paris). — **A propos des tubes actuels de radiothérapie supportant de très hautes tensions.** (*Bulletin de la Société de Radiologie médicale*, n° 106, Février 1924, p. 56.)

L'explosion d'une ampoule dans la cuve à huile donne l'occasion à l'A. de diverses remarques. D'abord cette ampoule (appareillage Gaiffe, n° 3) a fonctionné durant plus de 2000 heures, presque constamment sous le régime de 40 à 45 cm et 3 mA à 3,5 mA; or, durant tout ce temps le rendement n'avait diminué ni en qualité, ni en quantité. D'autre part, avec le nouveau tube mieux conditionné, remplaçant l'ancien — et avec des cônes supprimant pratiquement l'huile en regard de la fenêtre de sortie du faisceau — l'A. a constaté que, dans la cuve à huile, il obtenait le même rendement en qualité et en quantité qu'avec l'ampoule dans l'air, les conditions étant les mêmes. Si cette égalité de rendement s'observe régulièrement sur les autres installations semblables, la cuve à huile mérite — c'est d'ailleurs l'avis de M. Belot — une place prépondérante dans la pratique de la radiothérapie très pénétrante, car déjà, comme protection, commodité, régularité et durée de fonctionnement des tubes, elle surpasse très nettement toutes les cupules employées pour contenir les ampoules travaillant dans l'air. S. Delaplace.

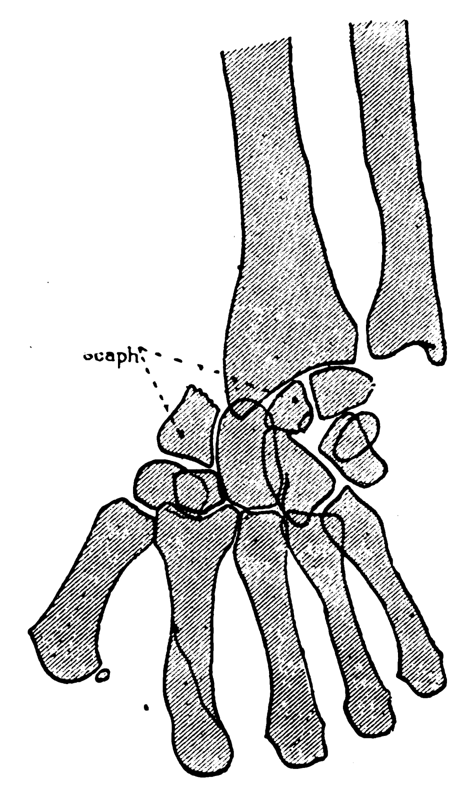


RADIODIAGNOSTIC

OS, CRANE, ARTICULATIONS

I. Ch. ***Bloch*** et ***Barbaro*** (Paris). — **Dislocation atypique du carpe avec fracture du scaphoïde.** (*Bull. et Mém. de la Société Anatomique de Paris*, Janvier 1924, p. 11 à 14 avec fig.)

Blessé du travail qui présentait, outre la fracture du scaphoïde, une dislocation atypique du carpe. La radiographie (fig. 1) montre en effet une véritable dislocation de la première rangée du carpe et une



fracture du scaphoïde dans son tiers moyen. Son fragment supérieur est venu se placer sur le bord interne du grand os. La tête du grand os est au contact de la styloïde radiale qui est venue s'interposer entre les deux fragments du scaphoïde.

Il existe un diastasis radio-cubital inférieur net et un écartement cubito-pyramidal considérable.

La deuxième rangée du carpe est intacte (traces de fracture ancienne sur le 2e métacarpien). Observation intéressante et lésion peu commune. LOUBIER.

A. ***Laquerrière*** (Paris). — **Les lésions osseuses graves compatibles avec un fonctionnement satisfaisant. Leur importance dans les accidents du travail** (*Bulletin de la Société de Radiologie médicale de France*, n° 107, Mars 1924.)

Une Compagnie d'Assurances demande la radiographie du poignet d'un blessé du travail. Le poignet ne présente aucune lésion, mais le blessé se plaignant du coude, la radiographie de ce dernier montre un aspect normal et un massif osseux libre formé du condyle, de l'épicondyle et d'une partie de l'extrémité inférieure de la diaphyse humérale. L'A. était perplexe quant à l'origine de cette malformation, lorsque consultant l'ouvrage de Loyson, il trouva l'observation d'une lésion analogue relative à un militaire professionnel. Cette lésion, due à une chute sur le coude, à l'âge de deux ans, n'avait pas empêché le fonctionnement normal du bras.

L'A. put donc légitimement indiquer que, pour le blessé, l'accident récent en question n'était pour rien dans l'état du coude.

De diverses observations analogues, l'A. conclut que des lésions osseuses considérables peuvent être compatibles avec un bon fonctionnement. Or, le rôle du radiographe, pour ce qui est des accidentés du travail, est de fournir un document impartial et une interprétation impartiale; il ne peut bien faire cette interprétation que s'il connait la possibilité de ces lésions anciennes ne causant pas de gène apparente.

S. DELAPLACE.

Pierre Duval et ***Henri Béclère*** (Paris). — **Radiographie d'articulations sur film cintré.** (*Bull. Soc. Chir.*, 13 novembre 1923, p. 1.)

Technique qui intéresse particulièrement les radiographes par son extrême simplicité, l'absence d'appareillage spécial, et la qualité des résultats obtenus.

On place dans la concavité de l'articulation à examiner un support arrondi, une bouteille ou un coussin ferme sur lequel est placé le film dans une pochette de carton souple: il est ainsi en contact intime avec le segment à radiographier. On fait passer le rayon normal par le sommet de la courbe articulaire.

On obtient ainsi d'excellentes radiographies de face d'articulations immobilisées en flexion, soit par une ankylose, soit par un appareil. De plus, dans le cas d'articulations mobiles et du genou en particulier, on obtient une image de l' « intérieur » de l'articulation permettant de déceler des lésions osseuses où la présence de corps étrangers qui avaient échappé à l'examen par le procédé habituel.

P. PORCHER.

Baudet et ***Masmonteil*** (Paris). — **Ostéosynthèse des fractures diaphysaires de jambe.** (*Journal de Chirurgie*, Novembre, 1923, 15 p., 20 radiographies.)

Description minutieuse de l'appareillage et de la technique employée. Radiographies témoins en grand nombre, indispensables pour apprécier la qualité de la correction et la présence de cal permettant d'enlever plaques et appareils. P. PORCHER.

A. ***Mouchet*** et ***Akif Chakir Bey*** (Constantinople). — **Fracture de Shepherd associée à une fracture de l'extrémité inférieure du péroné (Signes radiologiques de la fracture de Shepherd).** (*Bull. et Mém. de la Société Anatomique de Paris*, Décembre 1923, p. 747 à 750 avec fig.)

Cas de traumatisme du cou-de-pied où les signes cliniques étaient ceux de l'entorse et où la radiographie a révélé:

1° Une fracture de Shepherd avec déplacement;

2° Une fracture oblique de la malléole péronière sans déplacement;

3° Un certain degré de diastasis tibio-péronier.

A propos de ce cas les A. rappellent les difficultés du diagnostic clinique et radiologique de la fracture de Shepherd, surtout à cause des variations morphologiques de cette partie du squelette. Patel et Bertrand ont rappelé récemment les caractères de cette fracture et Laquerrière a étudié l'*os trigone* dans le *Journal de Radiologie* (t. VI, n° 5).

La lecture du cliché radiologique peut fournir trois ordres de constatations:



1° L'os trigone se trouve à l'état isolé (catégorie I);
2° L'apophyse postérieure de l'astragale est très marquée (catégorie II);
3° L'apophyse postérieure est peu visible ou parfois même il y a absence de toute saillie osseuse (catégorie III).

Ces trois catégories se présentent avec une fréquence inégale dans les proportions suivantes :

1re catégorie : 7 0/0 ; 2e catégorie ; 38 0/0 ; 3e catégorie : 55 0/0.

En ce qui concerne la comparaison des images des deux profils les A. ont trouvé, chez trois sujets sur 40, soit 7,5 0/0, que l'apophyse était bien visible d'un côté et faisait totalement défaut de l'autre.

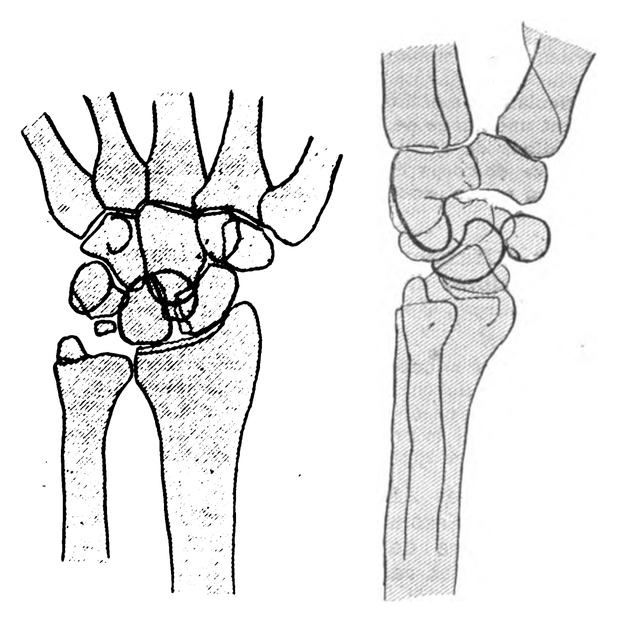
LOUBIER.

H. Constantini (Alger). — **Fracture du scaphoïde avec fragment interne énucléé en avant. Subluxation du semi-lunaire avec énucléation totale secondaire.** (*Bull. et Mém. de la Société Anatomique de Paris*, Décembre 1923, p. 790 à 793 avec 8 fig.)

Blessé ayant fait une chute d'avion d'une hauteur de 20 mètres et présentant :

1° Une fracture sus-condylienne du fémur droit ;
2° Une fracture du tibia droit ;
3° Une lésion complexe du poignet gauche.

Cette dernière fut débrouillée *par la radiographie*. On constate d'abord une fracture du scaphoïde. Le



fragment interne qui a fait un tour sur lui-même est parti en avant devant le semi-lunaire, légèrement basculé en avant. On note également une fracture de la styloïde cubitale et une fracture parcellaire du pyramidal.

LOUBIER.

Nové-Josserand et ***Vignard*** (Lyon). — **Sur un cas d'ostéite déformante du col fémoral.** (*Revue d'Orthopédie*, Mai 1924, p. 215 à 219, avec fig.)

Observation d'une fillette qui à l'âge de 7 ans, après une chute banale, a commencé à boiter. A ce moment le membre était en attitude normale, les mouvements complets, et la radiographie ne montrait qu'une légère décalcification du col fémoral au voisinage de la ligne épiphysaire (15 novembre 1919).

Application d'un bandage plâtré pendant un an. Au bout de ce temps une 2e *radiographie* dénote une lésion plus avancée : col épaissi, développement exagéré de son angle inféro-interne ; l'épiphyse fémorale et le cotyle semblent normaux. On continue donc l'immobilisation plâtrée.

Six mois après cette deuxième épreuve, on pratique une 3e *radiographie* où l'on voit que l'épaississement du col s'est encore accentué ainsi que le développement de son angle inféro-interne (mai 1921).

Nouvelle radiographie en mars 1922 : le col reste épaissi et un peu incurvé, il s'est tassé ; le développement de l'angle inféro-interne s'est de nouveau accentué. L'enfant libéré de son plâtre en juillet 1922 marche bien, ne présente que rarement un peu de douleur de la hanche, pas de raccourcissement.

La *dernière radiographie* faite en février 1923 montre que le col est court et trapu, son angle inféro-interne n'est plus distant du petit trochanter que d'un centimètre, épiphyse un peu aplatie. Cotyle sensiblement normal.

LOUBIER.

F. Bezançon, M. Pierre Weil, R. Azoulay (Paris). — **Étude radiologique d'un cas de maladie osseuse de Paget.** (*Bulletin de la Société de Radiologie médicale de France*, n° 107, Mars 1924, p. 59.)

Observation intéressante d'un cas d'ostéite déformante de Paget ; l'examen radiologique du système osseux témoigne de l'importance et de la diffusion des lésions, tous les os sont atteints, même les petits os de la main.

Certaines régions épiphysaires, et tout particulièrement les plateaux tibiaux, ont l'aspect lacunaire et floconneux qui caractérise assez souvent les lésions diaphysaires de cette maladie. En dehors de la rareté de cette affection, l'observation possède un intérêt tout particulier à cause de la coexistence d'une syphilis encore active avec aortite et tabes.

A cette occasion se pose une nouvelle fois le problème du rôle que la syphilis joue d'une façon directe ou indirecte dans l'éclosion des déformations osseuses.

S. DELAPLACE.

H. Colleu et ***P. Desfossés*** (Paris). — **Un cas de spondylolisthésis.** (*Bulletin de la Société de Radiologie Médicale*, n° 104, Décembre 1923, p. 259.)

Observation d'une malade soignée durant plusieurs années pour une scoliose, alors qu'un examen minutieux de l'épreuve radiographique montra qu'il s'agissait de spondylolisthésis. La 5e lombaire avait glissé et se présentait verticalement plaquée en avant du sacrum, en sorte qu'on distingue l'apophyse épineuse en entier ainsi que le trou vertébral.

S. DELAPLACE.

Mouchet et Guillemin (Constantinople). — **Fractures associées de l'astragale, du calcanéum et du deuxième cunéiforme.** (*Bulletins et Mémoires de la Société Anatomique de Paris*, Décembre 1923, p. 750 à 752 avec fig.)

Association rare de fractures intéressant trois segments du squelette du pied : astragale, calcanéum et 2e cunéiforme.

La stéréo-radiographie a permis de bien préciser le siège et la forme ces lésions.

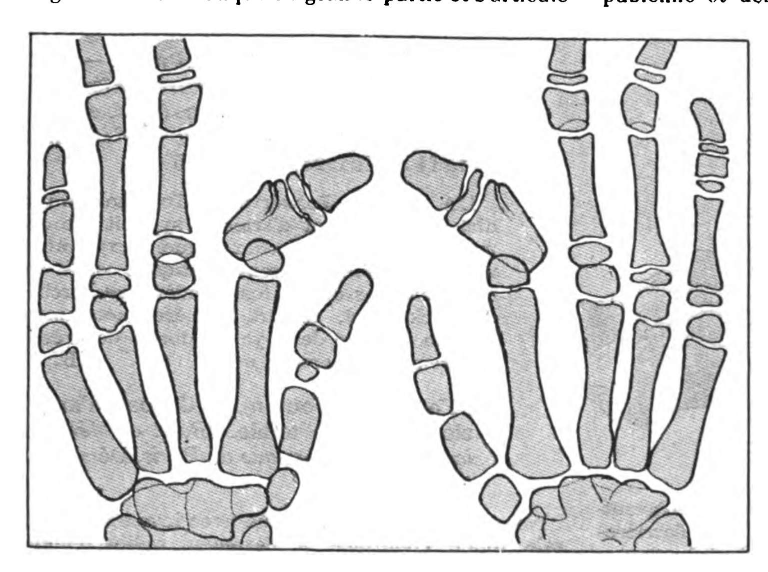
LOUBIER.

Ch. Martin Du Pan (Genève). — **Absence congénitale du péroné sans déformation du tibia. Curieuses déformations congénitales des mains.** (*Revue d'Orthopédie*, Mai 1924, p. 227 à 234, avec fig.)

L'observation de ce petit malade âgé de 14 ans est

intéressante non pas à cause de l'absence congénitale des péronés, malformation fréquente, mais à cause des déformations congénitales qu'il présentait aux deux mains et aux deux pieds.

Aux mains, les pouces sont très petits, les premiers métacarpiens sont raccourcis. Le 2e métacarpien est plus long que les autres, la première phalange de l'index manque en grande partie et s'articule

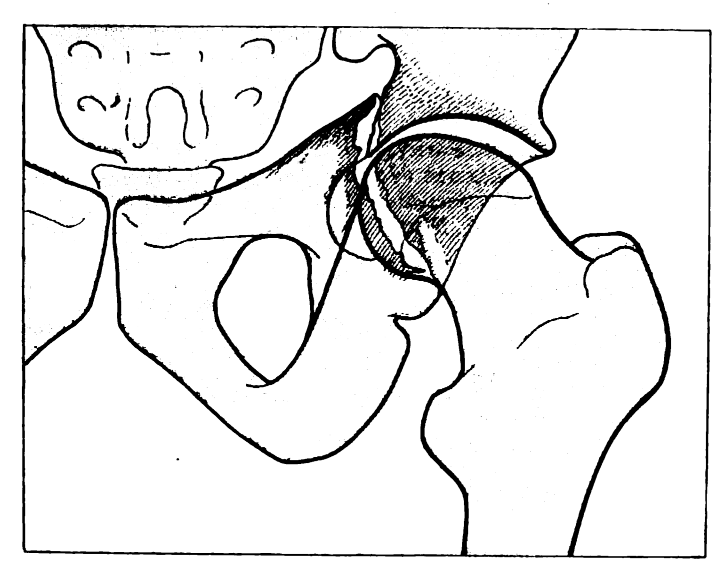


avec le côté externe de la tête du métacarpien de sorte que l'index se dirige en dehors vers le pouce presque à angle droit. Le médius, l'annulaire et l'auriculaire sont en forme de baguette de tambour; les deuxièmes phalanges de ces doigts sont raccourcies et ne s'articulent pas avec les premières.

Aux pieds : déformation des pieds en valgus, calcanéum déformé, fortement déjeté en dehors. Déformations symétriques des métatarsiens et des orteils ressemblant aux altérations des mains.

LOUBIER.

P. Feutelais (Le Mans). — **Fracture de l'os coxal et fracture de l'omoplate.** (*Revue d'Orthopédie*, Mai 1924, p. 235 à 237 avec fig.)



Observation curieuse d'un homme ayant fait une chute de dix mètres et adressé 17 jours après à l'A. pour une lésion de l'épaule. La radiographie a bien montré, en effet, une fracture verticale du bord axillaire de l'omoplate. Le fragment supérieur est subluxé en même temps que la tête humérale.

Mais comme ce blessé était apporté sur un brancard, l'A. eut l'attention attirée sur la hanche droite et pratiqua l'examen radiologique. Ce dernier fait voir un trait de fracture partant de la ligne iléopubienne et descendant vers le centre de la cavité cotyloïde pour se bifurquer en dessinant une sorte de lambda. Léger enfoncement de la cavité cotyloïde.

L'examen clinique ne montrant ni raccourcissement, ni changement de direction de l'axe du membre inférieur, cette fracture aurait pu passer inaperçue sans la radiographie et on aurait pu croire à une contusion de la hanche.

LOUBIER.

Maurice Larget (Paris). — **Luxation sous-astragalienne** (pied en dedans et en arrière). (*Bull. et Mém. de la Société Anatomique de Paris*, Décembre 1923, p. 767.)

L'intérêt de cette observation réside dans ce fait qu'il s'agit d'un cas intermédiaire entre la luxation « pied en dedans » et la luxation « pied en arrière ».

L'épreuve radiographique de face montre le calcanéum remonté au niveau de l'interligne tibio-tarsien sur lequel il se projette transversalement.

L'épreuve de profil indique que la cavité scaphocalcanéenne est déshabitée. L'astragale est au-dessus, en connexion avec la mortaise et son axe antéropostérieur est presque en croix avec celui du reste du tarse. La surface supérieure rétro-thalamique du calcanéum est au contact de la pointe de la malléole interne.

La radiographie après réduction montre que les os sont en place.

LOUBIER.

W.-B. Bowman (Los Angeles). — **Le spondylolisthésis lésion sacro-lombaire fréquente.** (*The Amer. Journ. of Roentgen. A. Rad. Ther.* XI, n° 3, Mars 1924, p. 223.)

Le spondylolisthésis ou dislocation antérieure et inférieure du corps de la dernière vertèbre lombaire est fréquent; résultant en général d'un traumatisme souvent bénin en apparence, il est une cause de douleur et ne s'accompagne souvent que de symptômes minimes.

Fréquemment méconnu son diagnostic ne peut être affirmé qu'après radiographie de profil de la région sacro-lombaire.

MOREL KAHN.

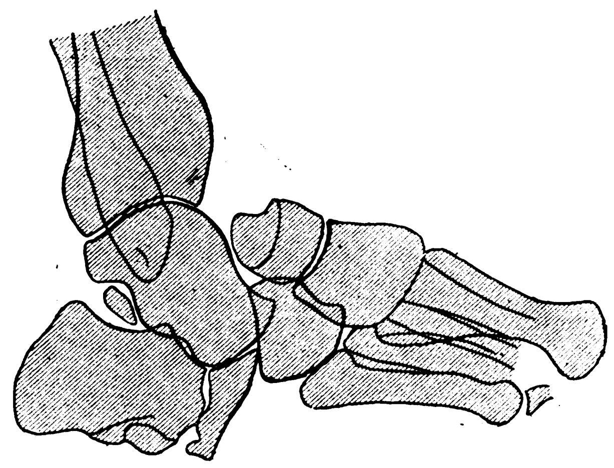
Henri Constantini (Alger). — **Luxation médiotarsienne dorsale au cours d'une fracture du calcanéum avec luxation de l'astragale. Astragalectomie.** (*Bulletins et Mémoires de la Société Anatomique de Paris*, Décembre 1923, p. 786 à 790 avec fig.)

Homme de 45 ans, qui à la suite d'une chute de 4 mètres sur les pieds présente une grosse déforma.



tion du pied gauche, mais il est impossible d'établir un diagnostic anatomique précis sans radiographie.

Celle-ci montre une fracture du calcanéum portant spécialement sur la grande apophyse presque détachée du corps de l'os. L'astragale est demeuré dans la mortaise tibio-péronière mais il pique du nez en bas. Ses rapports avec le calcanéum sont modifiés



et ce dernier os a glissé fortement en arrière. L'avant-tarse a complètement perdu contact avec l'arrière-tarse. Le cuboïde et le scaphoïde gardent leur contact, et, entraînant avec eux tout l'avant-pied, sont portés en haut. La tête de l'astragale basculée semble soulever le cuboïde. LOUBIER.

APPAREIL CIRCULATOIRE

Marcel Labbé et ***Henri Lenfantin*** (Paris). — **Les lésions artérielles des diabétiques décelées par la radiographie.** (*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des Hôp. de Paris*, **séance du 4 avril 1924, n° 15,** p. 522.)

Les A. présentent deux observations avec des radiographies faites par M. Delherm où les artères périphériques des membres inférieurs ou supérieurs sont nettement dessinées comme des cordons noueux et sombres : cette opacité anormale est due à la calcification de leurs parois. La calcification des artères décelée par la radiographie s'ajoute aux autres signes d'artérite, aux troubles oscillométriques, à la claudication intermittente, à la gangrène des extrémités. Elle est plus précoce et plus étendue que les troubles oscillométriques; la comparaison des clichés radiographiques et des tableaux oscillométriques montre que la lésion artérielle remonte plus haut que ne le ferait croire l'oscillométrie. Ainsi des artères peuvent être déjà calcifiées sans qu'il en résulte aucun trouble subjectif ni objectif, aucune diminution même de la perméabilité artérielle. Si l'on veut déceler les premières étapes de l'athérome artériel, c'est à la radiographie qu'il faut s'adresser. A. B.

Auclair et ***Guénaux*** (Paris). — **Difficultés de diagnostic de certaines tumeurs du médiastin.** (*Bulletin de la Société de Radiologie médicale*, **n° 105, Janvier 1924, p. 17.**)

Un homme de 51 ans, en bon état général, se plaint d'oppression et de dyspnée légère; la radiographie montre que toute la partie supérieure du thorax est occupée par une ombre volumineuse, régulièrement circulaire, à contours nets, non animée de battements et englobant l'aorte aussi bien en position antérieure qu'en position oblique. Un traitement radiothérapique — institué dans l'hypothèse d'une tumeur solide — ne donne aucun résultat. Cette absence de résultat est en faveur du diagnostic d'*ectasie aortique*, diagnostic auquel font d'ailleurs penser la plupart des signes radiologiques.

S. DELAPLACE.

Ch. Achard et ***J. Thiers*** (Paris). — **Artérite syphilitique des membres inférieurs. Radiographie des artères.** (*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des Hôp. de Paris*, **séance du 11 avril 1924, n° 14, p. 533.**)

L'A. présente l'observation d'un malade non diabétique, atteint d'artérite syphilitique des membres inférieurs chez lequel l'exploration radiographique, souvent pratiquée dans les cas analogues depuis les premières recherches de Beck, Tart, Imbert, Béclère, notamment dans la maladie de Poyet, a donné des résultats remarquablement nets. A. B.

L. Fournier (Toulon). — **Un cas d'inversion viscérale totale.** (*Bull. et Mém. de la Société anatomique de Paris*, Décembre 1923, p. 769.)

Nouveau cas de dextrocardie avec inversion viscérale totale confirmée à l'examen radioscopique. Aucune autre anomalie de forme ou de dimensions n'a été observée. LOUBIER.

A. Beretervide et ***J.-J. Beretervide*** (Buenos-Aires). **Aortites et syphilis congénitale chez l'enfant.** (*Archives de Médecine des Enfants*, Mai 1924, p. 257 à 272 avec fig.)

Les A. insistent sur l'importance du diagnostic radiologique pour dépister d'une façon précoce les aortites chez l'enfant atteint de syphilis congénitale. « *La constance avec laquelle nous avons observé les altérations volumétriques et qualitatives de l'aorte a été telle, qu'elle n'a manqué dans aucune de nos observations.* » Ils décrivent ensuite la technique de l'examen radiologique, apportent quatre observations et donnent des indications thérapeutiques.

LOUBIER.

APPAREIL DIGESTIF

Gibert (Paris). — **Deux examens radiologiques d'estomac avec contrôle histologique.** (*Bulletin de la Société de Radiologie médicale de France*, n° 107, Mars 1924, p. 62.)

La première observation se rapporte à un malade de 57 ans chez lequel l'examen radiologique conduit au diagnostic de sténose pylorique incomplète, relevant plus vraisemblablement d'une étiologie ulcéreuse que néoplasique. Effectivement, l'opération vérifie le diagnostic qui ensuite est confirmé par l'examen histologique, lequel démontre la nature tuberculeuse de la lésion.

La deuxième observation porte sur une jeune fille de 20 ans et montre qu'un épithélioma gastrique peut exister chez un sujet beaucoup plus jeune que ne le disent les traités classiques. S. DELAPLACE.

L.-J. Colanéri (Paris). — **Radiodiagnostic des ulcères gastro-sphinctériens et contrôle chirurgical.** (*Bulletin de la Société de Radiologie médicale*, n° 105, Janvier 1924, p. 20.)



L'A. présente un ensemble important de schémas relatifs à des malades opérés pour ulcères gastriques ou juxtapyloriques. Il en déduit diverses remarques intéressantes, en particulier sur les phénomènes dynamiques (contractions, modes d'évacuation) désignés sous le nom de signes indirects des ulcus gastro-sphinctériens, le radiologiste devant attirer, sur ces troubles fonctionnels, l'attention du médecin ou du chirurgien. R. DELAPLACE.

A. Stolz et ***P. Hickel*** (Strasbourg). — **Volumineux diverticule de l'estomac. Gastrectomie partielle. Guérison.** (*Bull. et Mém. de la Société anatomique de Paris*, Décembre 1923, p. 824 à 834, avec 3 fig.)

On peut diviser les diverticules de l'estomac en *congénitaux* et *acquis*.

Parmi ces derniers, qui sont les plus fréquents, on trouve les *faux diverticules* (par hernie de la muqueuse, ou dans le fond d'un ulcère) à la formation desquels ne participe qu'une partie de la paroi stomacale et les *diverticules vrais* (par corps étranger, par traction extrinsèque ou diverticules coexistant avec des ulcères



de l'estomac) composés par toutes les couches de l'estomac.

Les A. rapportent l'observation d'une malade de 48 ans présentant un volumineux diverticule de l'estomac. Pendant le remplissage, on s'aperçoit que l'estomac présente à sa grande courbure près du pylore un grand diverticule sacciforme qui est en communication avec la région pylorique par un collet étroit. A la petite courbure, près du pylore, niche correspondant à un ulcère calleux.

La figure montre, en position couchée, l'aspect deux heures après le remplissage : persistance de la niche à la petite courbure, en face du collet; duodénum fortement dilaté dans toute sa partie supérieure.

Le diagnostic radiologique porte donc vers un ulcère de la petite et un diverticule de la grande courbure. LOUBIER.

G.-H. Copher (St Louis). — **Contribution au diagnostic de l'ulcère peptique aigu perforant (pneumopéritoine spontané).** (*Journ. of Amer. med. Assoc.*, LXXXII, n° 10, 8 mars 1924, p. 781.)

En cas de perforation aiguë la radiographie peut être un procédé de diagnostic accessoire d'autant plus intéressant que le diagnostic est parfois très difficile. Dans 4 cas, l'A. a pu constater l'existence d'un pneumopéritoine spontané.

Il est indiqué d'opérer le malade à demi relevé et assis si possible pour faciliter l'ascension du gaz. MOREL-KAHN.

R. Grégoire (Paris). — **Les formes normales du bulbe duodénal.** (*Bull. Soc. Chir.*, 13 nov. 1923, 3 p., 3 fig.)

L'A. rappelle la précédente communication de P. Duval, et cherche à définir la ou les formes « radiologiques » du bulbe duodénal normal, très différentes selon l'architecture et la corpulence des sujets : il insiste sur la nécessité de bien les connaître. Afin d'éviter de considérer comme pathologiques des images d'organes sains : l'A. considère que l'on peut ramener les variations d'aspect du bulbe normal à 3 types, correspondant à 2 espèces extrêmes d'individus : thorax court et ramassé, bulbe en tampon de wagon, thorax long et étroit, bulbe en flamme de bougie, et à l'ensemble des normaux, bulbe en bonnet d'évêque, déjà maintes fois décrit. P. PORCHER.

P. Aimé (Paris). — **Les appendicites méconnues. Grands et petits signes de l'appendicite chronique.** (*Bulletins et Mémoires de la Société de Médecine de Paris*, 29 mars 1924, p. 218.)

Revue générale dans laquelle l'A. étudie les signes radiologiques principaux et les signes accessoires de l'appendicite chronique. LOUBIER.

H. Béclère (Paris). — **Calcul appendiculaire.** (*Bulletin de la Société de Radiologie Médicale*, n° 104, Décembre 1923, p. 261.)

Observation d'une fillette de 9 ans ayant eu au cours de l'été une crise aiguë d'appendicite avec évacuation d'un abcès par la voie rectale. En novembre, on prend trois radiographies: l'une dans le décubitus abdominal, l'autre dans le décubitus latéral gauche, la troisième debout.

Toutes ces images indiquent diverses irrégularités du côlon pelvien et on note au-dessous du fond cæcal l'existence d'une tache arrondie, d'aspect homogène, de la grosseur d'un noyau de cerise. On porte le diagnostic de calcul appendiculaire, diagnostic confirmé en effet par l'opération.

S. DELAPLACE

H. Béclère (Paris). — **Voies biliaires opaques aux rayons X par de la boue biliaire riche en sels de chaux** (*Bulletin de la Société de Radiologie médicale*, n° 10, Février 1924, p. 35.)

L'A. présente cette observation comme exemple de la discordance possible entre certains examens radiologiques. Des malades vus en pleine crise, avec ictère, pouvaient avoir à ce moment une vésicule particulièrement visible aux rayons X, vésicule d'opacité homogène; cette opacité pouvait complètement disparaître à d'autres périodes correspondant à un état général meilleur. Il s'agira, d'ordinaire, dans ces cas, de vésicules biliaires contenant parfois des calculs de cholestérine pure et de la boue opaque, ou bien seulement de la boue riche en sels de métal à poids atomique relativement élevé, sel de chaux pa exemple. Cette boue peut également remplir le canal cholédoque et le canal cystique qui alors deviennent très visibles sur les films. S. DELAPLACE.

L. Fournier (Toulon.) — **Un cas de lobe hépatique surnuméraire droit.** (*Bulletins et Mémoires de la Société anatomique de Paris*, Décembre 1923, p. 770 à 772.)

Officier marinier de 37 ans, sans antécédents hépatiques, mais venant consulter pour un gros foie. La palpation montre une tumeur sous-hépatique et permet d'en préciser les caractères.

Examen radioscopique. — Limites supérieures du foie normales. Hémidiaphragme droit régulier, à mouvements normaux.

Le *lobe droit* émet un prolongement vers l'ombilic, de teinte identique à celle du foie et mobile comme lui dans les mouvements respiratoires.

Il n'y a aucune ressemblance avec une *vésicule* distendue.

Après insufflation colique, la tumeur est beaucoup plus apparente, mais déplacée vers la droite, franchement externe. Elle fait corps avec le foie et ne présente aucun point douloureux.

L'A. conclut à un lobe hépatique surnuméraire droit ou *lobule de Riedel*. LOUBIER.

L. Grimault (Moselle). — **Choléoystite chronique : volumineux calcul découvert à la radiographie. Cholécystectomie. Guérison.** (*Bull. et Mém. de la Société anatomique de Paris*, Décembre 1923, p. 855.)

Calcul oblong pesant 8 grammes. Il présentait des zones d'accroisssment riches en sels calcaires, bien visibles à la radiographie, tandis que le noyau central était perméable aux rayons X. LOUBIER.

APPAREIL GÉNITO-URINAIRE

M. Auvray (Paris). — **Cancer développé autour d'un lithopédion datant de 30 ans.** (*Gynécologie et Obstétrique*, 1924, n° 4, p. 346 à 350, avec 1 fig.)

Observation d'une malade de 65 ans qui a présenté un kyste fœtal calcifié, resté inclus dans l'abdomen pendant 30 ans sans provoquer de troubles et autour duquel s'est développée tardivement une tumeur maligne.

L'A. pensant qu'il avait été fait peu d'examens radiologiques de lithopédions fit radiographier la malade avant l'opération. La radiographie confirma le diagnostic clinique en montrant toutefois la tumeur plus élevée; par les touchers combinés du palper elle paraissait en effet très fortement enclavée dans le petit bassin et descendait près de l'anus.

LOUBIER.

W. F. Braasch, A. School (Rochester). — **Des erreurs possibles dans le diagnostic de la tuberculose rénale.** (*Journal of Amer. Med. Assoc.*, LXXXII, n° 9, 1er mars 1924, p. 689.)

La radiographie peut être une cause d'erreur. Dans environ 25 0/0 des cas de tuberculose rénale on observe en effet des ombres anormales : contours irréguliers, opacité non homogène, ombres localisées petites et en général multiples et groupées, ombres étendues. On peut croire à l'existence de calculs et le diagnostic peut en être très difficile. Les examens cystoscopique et pyélographique sont indispensables et parfois même insuffisants. MOREL-KAHN.

APPAREIL RESPIRATOIRE

F. Bezançon, P. Weil, E. Bernard, R. Azoulay, (Paris). — **Syndrome lipiodo radiologique de la dilatation des bronches.** (*Bulletin de la Société de Radiologie médicale*, n° 106, Février 1924, p. 31.)

Le malade étant debout, le syndrome lipiodo-radiologique de la bronchectasie apparait essentiellement comme suit :

Existence de petites cupules en nid de pigeon, souvent groupées par deux ou trois, et présentant à leur partie supérieure une véritable ligne de niveau du lipiodol. Disposition en étages des lésions le long des rameaux de la bronche touchée.

Lorsqu'on découvre ce syndrome chez un individu semblant porteur d'une sclérose pulmonaire banale, on peut affirmer l'existence de la dilatation bronchique même en dehors de la présence de toute expectoration ; dans ce dernier cas, on a affaire à une forme sèche de la bronchectasie.

Il est intéressant de signaler que, à l'inverse de l'habitude clinique qui veut la confirmation du diagnostic par la radiographie, les A. sont à plusieurs reprises partis d'une inconnue et que c'est l'examen à l'écran qui a fixé le diagnostic.

S. DELAPLACE.

J. Mouzon (Paris.) — **L'huile iodée dans l'exploration radiologique des voies aériennes.** (*La Presse médicale*, n° 32, 19 avril 1924, p. 349-351.)

Revue générale très documentée, mais dont les principaux éléments ont déjà fait l'objet d'articles originaux ou d'analyses dans le *Journal de Radiologie*.

P. COLOMBIER.

L.-R. Sante (Saint-Louis). — **Pneumonie caséeuse tuberculeuse.** (*Amer. Journ. of Rœntgen. a Rad. Ther.* XI, n° 1, Janvier 1924, p. 55.)

E.-S. Blaine (Chicago). — **Aspect radiologique de la tuberculose pulmonaire miliaire vraisemblablement guérie.** (*Amer. Journal of Rœntgen. and Radioth.*, X, n° 3, Mars 1924, p. 233.)

B. ayant observé plusieurs cas pulmonaires où l'aspect caractéristique était celui de nombreuses taches en grains de plomb disséminées dans les deux champs pulmonaires pense qu'il s'agit de tuberculose miliaire aiguë guérie.

Des 3 cas dont il rapporte l'observation il conclut que, malgré la rareté du fait, la tuberculose miliaire aiguë est susceptible de guérir et se manifeste ultérieurement par l'existence de petites ombres multiples, denses, en grains de plomb, dont la répartition dans tout le champ pulmonaire est caractéristique du type miliaire. MOREL-KAHN.

Charles Laubry et ***Pierre Oury*** (Paris). — **Rétréoissement probable de l'artère pulmonaire cliniquement latent, décelable par l'examen radioscopique.** (*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des Hôp. de Paris*, séance du 4 avril 1924.)

Nouvelle observation qui s'ajoute à celles que déjà M. Laubry a publiées avec M. Bordet, puis avec M. Parvu pour montrer l'importance du syndrome radiologique, dans le traitement de l'artère pulmonaire. L'examen radioscopique mit en effet en évidence un petit ventricule gauche sans aucune élévation du point G ; par contre, l'arc moyen apparut très saillant, aussi bien en position frontale qu'en oblique antérieure droite. En oblique gauche l'artère pulmonaire formait une bande opaque dans la concavité de l'arc aortique. A. B.

RADIOPELVIMÉTRIE

DIVERS

W.-J. Manning (Washington). — *Journal of Amer. Med. Assoc.*, LXXXII, n° 10, 8 mars 1924, p. 779.)

L'A. emploie des repères divisant la région abdominale en neuf secteurs suivant les données de l'Anatomie de Gray.

Il emploie deux fils de cuivre horizontaux et deux

verticaux, le fil étant légèrement ondulé, ce qui permet de mieux en suivre la continuité sur l'épreuve, et fixé à l'aide d'adhésif, par exemple les fils horizontaux passent, les supérieurs par le bord inférieur des arcs des 10e côtes, les inférieurs par les crêtes iliaques; les fils verticaux doivent passer par le milieu du ligament de Poupart. Un repère spécial est fixé sur l'ombilic; une lettre marque le côté.

Les traits repères sont, en vue d'une intervention chirurgicale, marqués sur la peau à l'aide soit d'un colorant, soit de teinture d'iode.

Un cadre gradué permet d'obtenir les mesures désirables. MOREL-KAHN.

P.-M. Hickey (Ann Arbor). — **La téléradiographie comme procédé accessoire dans les mesures orthopédiques.** (*Amer. Journal of Roentgen. a. Rad. Ther.*, IX, n° 3, Mars 1924, p. 232.)

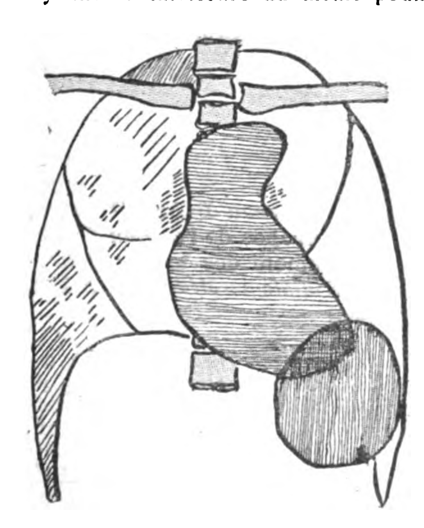
Dans le but de connaître la longueur exacte des os, l'A. a employé la téléradiographie en employant, par exemple, pour les os longs deux films 14×17 pouces mis bout à bout entre des écrans dans une cassette porte-plaque spéciale. L'anticathode étant placée à une distance de sept pieds, l'A. a constaté que les erreurs dues à la distorsion étaient négligeables.

MOREL-KAHN.

E. François-Dainville et ***Jean Picard*** (Paris). **Échinococcose primitive de la rate. — Kyste hydatique splénique unique et uniloculaire en évolution latente chez un malade âgé.** (*Bull. et Mém. de la Soc. anatomique de Paris*, Janvier 1924, p. 15 à 19, avec fig.)

Malade de 60 ans qui entre à l'hôpital pour faiblesse générale et diarrhée. L'examen antérieur indique que le foie et la rate semblent normaux.

Une radioscopie permet de faire les constatations suivantes : voile du sommet droit, pommelures à la partie moyenne et inférieure du même poumon et



une obscurité du sinus costo-diaphragmatique du même côté. Le cœur, d'assez forte taille, ne présentait rien de particulier; à noter un léger élargissement de l'ombre aortique, sans ectasie, et une légère réaction hilaire bilatérale.

Mais, ce qu'il y a de curieux, c'est qu'on découvre dans l'hypocondre gauche, une masse très opaque, à contours ovalaires réguliers et bien délimités, non mobile avec le diaphragme et remontant assez haut pour se confondre sur plusieurs centimètres avec la pointe du cœur située devant et pour paraître combler le sinus diaphragmatique gauche.

L'autopsie confirma qu'il s'agissait d'un kyste hydatique de la rate.

Cette observation est intéressante par le siège du kyste qui est très rare, par son caractère de latence absolue, les signes cliniques étant complètement négatifs, par l'âge du malade, enfin par le fait que la tumeur a eu un développement central et qu'elle était unique et uniloculaire. LOUBIER.

RADIOTHÉRAPIE

GÉNÉRALITÉS

R. Coliez (Paris). — **Considérations générales sur la répartition du rayonnement X dans les tissus au cours des applications thérapeutiques.** (*Bull. de la Soc. de Radiologie Médicale*, n° 104, Décembre 1923, p. 262.)

Se basant sur une série d'expériences précises, l'A. montre clairement que les courbes d'isodoses données par Dessauer sont entachées de lourdes inexactitudes. En particulier, alors que — d'après Dessauer — le halo de diffusion serait assez important pour masquer complètement le contour géométrique du faisceau incident, l'A. a observé, au contraire, que l'intensité subit une décroissance très brutale juste à la limite du faisceau. De même — à l'encontre des résultats de Dessauer — la valeur du rayonnement diffusé hors du faisceau, au niveau du plan cutané incident, est extrêmement faible si l'on se sert de localisateur d'opacité suffisante. De plus, en suivant le rayon normal de la surface vers la profondeur, l'intensité décroît suivant une courbe offrant, pour les premiers centimètres, une légère convexité d'abord vers le haut, puis vers le bas : il y a donc un point d'inflexion, ce qui est en contradiction avec les courbes logarithmiques de Dessauer. Il faut signaler que l'A. a utilisé à la fois, avec beaucoup d'ingéniosité, la méthode photographique et la méthode ionométrique ; sa communication renferme, sur ces deux méthodes, de très intéressantes et très judicieuses observations. S. DELAPLACE.

G.-E. Pfahler et ***B.-P. Widmann*** (Philadelphie). — **Mesures effectuées à l'aide de la méthode de Duane et de l'iontoquantimètre de Friedrich sur deux appareillages américains et deux allemands.** (*Amer. Journal of Rœntgen. a. Rad. Ther.*, XI, n° 3, Mars 1924, p. 267.)

Les A. concluent que : 1° lorsqu'il s'agit d'interpréter la valeur des doses fournies par un A., outre la connaissance du voltage, du milliampérage, de la filtration et de la distance, il est indispensable de mentionner le type d'appareillage utilisé et la nature de la méthode de mesure.

2° La dose en surface est, comme la dose en profondeur, fonction des dimensions du champ;

3° On ne doit jamais employer un appareillage nouveau sans l'avoir longuement étudié.

MOREL-KAHN.

P. Lignac et ***A. Devois*** (Paris). — **A propos de la pathogénie du mal des irradiations pénétrantes.** (*La Presse Médicale*, n° 27, 2 avril 1924, p. 292-293.)

Après avoir décrit les symptômes bien connus du « Mal des Rayons », les A. en recherchent les causes et le mécanisme. Ils rejettent l'influence de l'ozone, car l'expérience montre la faible toxicité de ce gaz, et ils n'ont jamais constaté les symptômes caracté-

ristiques du mal des rayons chez l'entourage du malade ni chez le personnel soignant, qui, dans certains services, séjournent dans la salle de traitement pendant les irradiations.

Pour les A., l'excitation du système sympathique, lorsqu'on irradie les organes innervés par ce système, et les troubles consécutifs à la répartition des produits des glandes endocrines constituent les véritables facteurs étiologiques. Le mal des rayons ne se produit avec tous ses caractères que dans les cas d'irradiation du thorax et de l'abdomen, cavités qui contiennent les viscères innervés par le sympathique. On ne le voit pas dans les irradiations des membres.

En somme, le « Rœtgenkater » constituerait un syndrome aigu d'hypervagotonie, analogue en tous points au choc traumatique et à la crise nitritoïde; l'adrénaline, en conséquence, serait le traitement logique, aussi bien préventif que curatif du mal des irradiations. P. COLOMBIER.

A. Maubert, L. Jaloustre, P. Lemay et C. Guilbert (Paris). — **Influence des rayons X sur la catalase du foie.** (*Comptes Rendus*, t. CLXXVII, 3 mars 1924.

L'activité de la catalase est mesurée par son action sur l'eau oxygénée par des séries de dosages au permanganate de potassium :

Pour de faibles doses de rayons X, peu intenses, agissant pendant un temps très court : aucun résultat.

Pour un faisceau de rayons X intenses à grande longueur d'onde, peu pénétrants, produit au moyen d'un faisceau de rayons cathodiques, intenses et lents, on observe un ralentissement dans l'activité de la catalase qui va s'accroissant avec la durée d'irradiation. On est conduit au même résultat en utilisant un faisceau cathodique intense et rapide, producteur de rayons X intenses à courte longueur d'onde, très pénétrants. R. MASSAIN.

C.-C. Little et J. Bagg (États-Unis). — **De deux types d'anomalies héréditaires rencontrés au cours de la descendance de souris soumises aux rayons X.** (*Amer. Journ. of Rœntgen. a. Rad. Ther.*, X, n° 12, Décembre 1923, p. 975.)

Les A., sans discuter la théorie de ces anomalies intéressantes au point de vue de l'hérédité, rapportent les faits, c'est-à-dire : 1° les anomalies oculaires; 2° les anomalies des membres. De nombreuses figures et de nombreux tableaux illustrent l'article des A. qui insistent sur les points suivants : 1° les anomalies sont apparues pour la première fois à la 2° et à la 3° génération des descendants de souris adultes ayant, en 5 jours consécutifs, reçu 1/5 de la dose érythème de l'homme; 2° la mise bas de la première portée des animaux traités a eu lieu dix semaines après l'irradiation, excluant ainsi tout effet *in utero*; 3° l'anomalie oculaire héréditaire a le caractère mendélien; 4° l'anomalie des membres bien qu'également héréditaire est encore mal définie; 5° ces anomalies (lésions constatées, absence chez des sujets témoins, comparaison avec les résultats d'autres expérimentateurs) paraissent causées par les rayons; 6° elles paraissent dues à une action directe sur les cellules germinatives.

Ces expériences semblent prouver qu'on doit traiter avec prudence des sujets susceptibles de procréer après traitement. MOREL-KAHN.

C.-L. Martin et F.-T. Rogers (Dallas). — **Cachexie due aux rayons X.** (*Amer. Journ. of Rœntgen. a. Rad. Ther.*, XI, n° 3, Mars 1924, p. 280).

Les A. ont entrepris leurs recherches sur des chiens et arrivent aux conclusions suivantes :

1° Une forte irradiation abdominale totale provoque une mort rapide en quelques jours; une dose moins forte provoque une cachexie mortelle en 2-3 semaines; une dose faible n'est suivie d'aucune réaction marquée; 2° l'irradiation forte et directe d'une anse grêle isolée provoque chez le chien une cachexie progressive suivie de mort, soit en 2 mois par ulcération, soit après 5-6 mois par obstruction intestinale incomplète; 3° une irradiation forte du grêle trouble l'absorption des graisses; 4° la production du mucus intestinal est notablement augmentée par l'irradiation de l'épithélium. MOREL-KAHN.

R. Colliez (Paris). — **Nouveau procédé d'homogénéisation de l'intensité centrale et marginale des larges champs en radiothérapie : les filtres lenticulaires.** (*Bull. de la Soc. de Radiologie Médicale de France*, n° 107, Mars 1924, p. 69.)

C'est un fait connu que la répartition de l'intensité du rayonnement X, pour une localisation donnée, est tout à fait inégale du centre à la périphérie du champ irradié. Ce fait est dû — pour une part d'ordinaire minime — à la loi du carré des distances, et surtout à la diffusion du rayonnement par les molécules rencontrées. Pour corriger cette inégale distribution de l'énergie, l'A. a expérimenté un ensemble formé d'un filtre-plan en cuivre — destiné à homogénéiser qualitativement le faisceau — auquel est accolée une lentille-plan convexe de cuivre destinée à réduire, par absorption simple, l'intensité des rayons normaux par rapport à celle des rayons périphériques. Le rayon central doit donc traverser une plus grande épaisseur de cuivre que le rayon marginal; l'A. a obtenu ainsi une bonne homogénéisation du faisceau même pour de très larges champs.

S. DELAPLACE.

DERMATOSES

J. Belot, H. Jouveau-Dubreuil et H. Noiré (Paris). — **A propos de l'emploi de l'ionomètre dans le traitement des teignes.** (*Bulletin de la Société de Radiologie Médicale*, n° 106, Février 1924, p. 45.)

Dans la radiothérapie des teignes, le dosage des rayons est usuellement effectué par la pastille de platinocyanure de baryum, une dose déterminée faisant virer la pastille à la teinte B et provoquant la chute spontanée du poil 15 jours après l'irradiation. En vue de l'utilisation, pour le traitement des teignes, de n'importe quelle installation, les A. ont cherché à déterminer exactement le nombre d'unités R correspondant à la dose ci-dessus. Une série de belles expériences leur a montré que la dose de rayons à appliquer dans les conditions ordinaires du traitement des teignes, correspond à 800 unités R (qu'il s'agisse du tube Chabaud ou du Coolidge Standard), l'étincelle équivalente étant de 10 à 11 cm. et la qualité du rayonnement de 6 à 7 Benoist. M. Solomon a indiqué l'équivalence : teinte B = 1000 R pour 28 cm d'étincelle : avec des tensions inférieures on a : teinte B = K. 1000 R, K étant un coefficient plus petit que un. Les résultats ci-dessus montrent qu'il faut prendre K = 0,8. S. DELAPLACE.



Jeanselme et ***Giraudeau*** (Paris). — **Radiodermites.** (*Le Bulletin Médical*, 16-19 avril 1924, p. 435 à 440.)

Revue générale et article de vulgarisation.

LOUBIER.

NÉOPLASMES

H. Bordier (Lyon). — **Deux cas de guérison de cancer du sein suivie de métastase deux ans et trois ans après le traitement radiothérapique.** (*Bulletin de la Société de Radiologie médicale*, n° 106, Février 1924, p. 41.)

L'A. s'élève, avec raison, contre l'affirmation récente — qui fit quelque bruit — de M. Bégouin, professeur de clinique chirurgicale à la Faculté de Médecine de Bordeaux, à savoir que « les rayons X ne guérissent pas le cancer du sein, leur action semble même être impuissante à détruire les cellules cancéreuses qui restent dans la région opératoire après amputation du sein ». A l'encontre de cette thèse, l'A. donne deux observations intéressantes de malades guéries de cancer du sein, par radiothérapie, avec disparition complète de toute tumeur et qui — après deux ans pour l'une, trois ans pour l'autre, — montrèrent les symptômes d'une généralisation dans la région ovarienne ou dans la région hépatique. Comme dans ces observations, il n'y a pas eu la moindre récidive sur place, il semble bien que toutes les cellules cancéreuses y avaient été détruites par l'irradiation.

S. DELAPLACE.

Victor Pauchet (Amiens). — **Énorme tumeur thyroïdienne cliniquement diagnostiquée sarcome. Radiothérapie. Guérison.** (*Bull. et Mém. de la Société de Médecine de Paris*, 29 mars 1924, p. 207.)

Quel que soit le diagnostic porté enregistrons ce fait : en présence d'une malade cachectique, asphyxiante, l'A. n'a pas voulu tenter l'opération. Onze séances de radiothérapie (dont nous n'avons ni la dose, ni la technique) ont guéri la malade. Et elle reste guérie depuis un an. LOUBIER.

E.-A. May (Orange). — **Traitement du cancer du rectum (chirurgie et rayons X).** (*Amer. Journ. of Rœntgen. a. Rad. Ther.*, XI, n° 3, Mars 1924, p. 246.)

Avant tout ce traitement nécessite une coopération étroite du chirurgien et du radiologiste.

1er *temps* : anus artificiel.

2e *temps* : 10 à 14 jours après rœntgenthérapie, l'A. prend comme dose à donner la dose cancéricide de Seitz et Wintz; il est important d'employer le plus haut voltage possible et de n'attaquer que la tumeur elle-même et les lymphatiques; M. emploie de 4 à 5 portes d'entrée dont 2 postérieures obliques, 2 antérieures obliques, 1 périnéale (ne recevant que 80 0/0 de la dose érythème en raison de la radiosensibilité de la région); il faut toujours protéger l'orifice de la colostomie et veiller à ne pas dépasser les doses que l'intestin est susceptible de supporter.

3e *temps* : Cure radicale quand elle est possible quatre semaines après l'irradiation.

MOREL-KAHN.

J. Thompson-Stevens (Montclair). — **Statistique et technique du traitement des néoplasies superficielles par le radium, les rayons X et l'électro-coagulation.** (*Amer. Journ. of Rœntgen. a. Rad. Ther.*, XI, n° 3, Mars 1924, p. 241.)

Pour l'A. un traitement précoce et correct par la radiothérapie (radium et rayons X) associée à l'électrocoagulation, sarcome mélanique mis à part (résultats toujours défavorables) donne 100 0/0 environ de succès.

Technique : 1° destruction totale du néoplasme par électro-coagulation; 2° pour les épithéliomas baso-cellulaires rœntgenthérapie consécutive de manière à déborder largement la lésion : 134 000 v. 4 mA; 6 mmAl (ou 0,25 Cu + 2 Al) distance de 8 à 20 pouces; 3° pour les épithéliomas spino-cellulaires mêmes données à la distance de 16 ou 20 pouces.

Si les lymphatiques sont envahis, irradiation sous 220.000 v. (0,6 Cu + 1 mmAl).

En cas de métastase aiguilles de radium de 5 à 10 mmgr laissées en place pendant 16 heures.

MOREL-KAHN.

SUBSTANCES RADIOACTIVES

GÉNÉRALITÉS

PHYSIQUE

Mallet (Paris). — **Détermination directe du rayonnement gamma à l'aide d'un ionomicromètre.** (*Bulletin de la Société de Radiologie médicale*, n° 104, Décembre 1923, p. 272.)

L'étude de la répartition dans les tissus de l'énergie transportée par rayonnement γ est particulièrement délicate, à cause surtout de l'emploi de masses minimes de substances radioactives ne donnant par suite qu'une très faible puissance. Si l'on veut utiliser, pour cette étude, les phénomènes d'ionisation, il est nécessaire d'avoir recours à un ionomètre de très petit volume et à un électroscope de capacité fort réduite. L'A. résout élégamment la question à l'aide d'un micro-électroscope servant en même temps de chambre d'ionisation. L'appareil étant préalablement chargé, la chute de la feuille d'or sous l'influence directe du rayonnement étudié, est de l'ordre de quelques secondes à quelques minutes et il n'y a d'ailleurs pas lieu — vu la petitesse de l'appareil — de tenir compte de la chute spontanée due au rayonnement du sol ou de l'atmosphère. — L'A. indique



quelques résultats intéressants déjà obtenus et qui permettent d'espérer qu'on arrivera, pour le rayonnement γ, à la même précision posologique que celle donnée par l'ionomètre de Solomon en ce qui concerne les rayons X. S. DELAPLACE.

R. Proust et **L. Mallet** (Paris). — **De la dosimétrie en curiethérapie.** (*Bulletin de la Société de Radiologie médicale de France*, n° 107, Mars 1924, p. 74.)

En présence du développement de plus en plus important pris par la curiethérapie dans le traitement des tumeurs profondes et, en particulier, à l'aide des appareils de surface à foyers multiples, il apparait que la simple désignation pondérale du radium utilisé ne peut plus suffire. Il faut en effet arriver à connaitre l'énergie distribuée aux divers points du tissu irradié. Dans ce but, les A. utilisent un ionomicromètre étalonné, et ils proposent d'évaluer le rayonnement reçu en centaines de milligr-élément-heures, soit en décigrammes-heures. S. DELAPLACE.

A. Nodon (Paris). — **Recherches sur la radioactivité des cellules vivantes.** (*Comptes Rendus*, t. CLXXVII, p. 1101, 24 mars 1924.)

L'emploi de la méthode photogénique confirme les résultats obtenus à l'aide de mesures électrométriques.

Des expériences soignées (afin d'éviter en particulier les causes d'erreur dues à l'humidité des objets étudiés) permettent de conclure que la cellule vivante subit une véritable désintégration atomique, analogue à celle des corps radioactifs.

Quantativement, un insecte vivant (pœcicoloris) a montré une radioactivité de 8 à 15 fois celle de l'uranium, par unité de poids; une feuille verte, 2 à 3 celle de l'uranium. R. MASSAIN.

J.-A. Christiansen, G. Hevesy, S. Lomholt. — **Recherches, par une méthode radioclinique, sur la circulation du bismuth dans l'organisme.** (*Comptes Rendus*, t. CLXXVIII, 7 avril 1924, p. 1324.)

La méthode, préconisée par Hevesy et Paneth (F. Paneth, *Zeitschrift f. angewandte Ch.*, t. 35, 1922, p. 549. — Hevesy, *Biochemical Journal*, t. 17, 1923, p. 441, consiste à mélanger à la solution d'un sel de bismuth une solution d'un isotrope, le Ra E de cet élément. La détermination de la quantité d'isotrope radioactif permettrra de connaitre la quantité de bismuth actif.

Des expériences ont été faites sur 9 lapins (5 avec la quinine iodo-bismuthique, 4 avec l'hydroxyde de bismuth) et les résultats ont été concordants.

L'article contient les résultats obtenus avec la quinine iodo-bismuthique : l'élimination du bismuth se fait surtout par l'urine, les reins en renferment une quantité assez forte, le cœur, les poumons et le foie une quantité plus faible et le sang très peu.

Le bismuth ne doit donc être employé qu'avec une certaine prudence, à cause du danger d'intoxication (analogie avec le mercure). R. MASSAIN.

RADIUMTHÉRAPIE

NÉOPLASMES

L. Mallet (Paris). — **Étude du rayonnement gamma en profondeur à l'aide de l'ionomicromètre. Application au traitement du cancer du sein.** (*Bulletin de la Société de Radiologie médicale*, n° 106, Février 1924, p. 48.)

Une malade de 58 ans, opérée en 1917 pour une tumeur maligne du sein gauche, fait en 1920 une métastase au sein droit. Comme elle refuse l'opération, on emploie les rayons X à quatre reprises différentes: les trois premières fois la tumeur régresse, mais, après la quatrième fois (radiothérapie profonde), la tumeur s'accroit, au contraire, de façon alarmante. On a alors recours *au radium* en application de surface, avec un appareil moulé sur le sein, et laissé en place durant 21 jours, ce qui représente 90 Mcd. La radio-épidermite consécutive guérit très facilement et l'on constate la disparition clinique complète de la tumeur; 1 mois 1/2 après le traitement le sein avait repris sa grosseur et sa consistance normales.

Or l'A ayant déterminé, à l'aide de son ionomicromètre, la dose de rayonnement γ reçue dans la profondeur, a trouvé que cette dose était relativement faible, à 5 centimètres elle n'est plus que 40 0/0 environ de la dose reçue par la peau. Ainsi l'effet que n'avaient pu produire les rayons X profonds a été obtenu avec une dose relativement minime de rayons γ; l'A. attribue ce résultat à la qualité du rayonnement γ, à sa continuité et à la durée de l'application. S. DELAPLACE.

B. Sokoloff et **C. Weckowski** (Nice). — **Lymphocytose et curiethérapie des tumeurs malignes.** (*Comptes rendus de la Société de Biologie*, t. XC, n° 2, 25 janvier 1924, p. 60.)

Le point de départ des recherches présentées dans ce compte rendu est l'hypothèse formulée par Murphy et ses élèves, de l'Institut Rockfeller, « that the lymphocyte is a necessary factor in cancer immunity ». Or, de leurs observations, les A. prirent la conclusion suivante qui, sans doute, demande confirmation, mais qui néanmoins pose une question dont on ne saurait méconnaitre la gravité :

« Dans le traitement du cancer, les applications de doses fortes de radium, provoquent, dans certains cas, une diminution de l'indice lymphocytaire et du nombre des globules rouges et abaissent, à la suite de cette diminution, la résistance de l'organisme lors des néoplasies. Les cas les plus démonstratifs sont ceux où le système lymphatique a été soumis à une longue et forte influence des rayons du radium. Ces modifications du système lymphatique expliquent de façon biologiquement compréhensible les récidives et les généralisations des néoplasmes, signalées comme résultat de la radiothérapie profonde. »

La nécessité semble donc s'imposer d'employer une technique précise pour défendre le système lymphatique des malades contre l'influence néfaste du radium. SUZANNE DELAPLACE.

R. Gilbert (Genève). — **Cancer spino-cellulaire ulcéré de la joue traité par curie et rœntgenthérapie. De quelques mesures comparées** (*Bulletin de la Société de Radiologie médicale*, n° 108, Novembre 1923, p. 248.)

Cette très intéressante communication porte sur un « épithélioma à globes épidermiques », survenu à la joue gauche d'un homme de 64 ans; l'état général encore bon, allait être atteint car la limitation de l'écartement des maxillaires ne permettait plus qu'une alimentation liquide; des douleurs irradiées apparaissaient vers la tempe et l'oreille gauches. On introduit, durant 10 jours, 8 aiguilles d'argent char-



gées d'émanation, filtre 3/10 mm d'argent; énergie totale dépensée : 23 millicuries. Trois semaines après le début du traitement, l'ulcération est en grande partie débarrassée des tissus nécrotiques; il subsiste pourtant une zone indurée vers l'angle du maxillaire. On emploie alors la rœntgenthérapie; on observe rapidement de la radionécrose et l'état général devient précaire. Néanmoins, après quelques semaines de lit, la nécrose s'arrête et, au cours des mois suivants, la cicatrisation s'effectue au point de permettre une plastique très réussie. Le malade semble aujourd'hui parfaitement guéri. L'A. se demande si l'argent a joué un rôle particulier dans la destruction rapide des tissus néoplasiques grâce à une émission corpusculaire excitée par le corps radioactif.

A propos de la communication précédente, l'A. donne ensuite quelques précisions sur la « dose-érythème » et l'unité « H. E. D. » employées en Europe centrale, et il indique les résultats de leur comparaison avec l'unité R.

SUZANNE DELAPLACE.

A. Knap (New-York). — **Action du radium sur l'orbite dans le traitement du cancer du maxillaire supérieur.** (*Journal of Amer. Med. Assoc.*, LXXXI, n° 22, 1er décembre 1923, p. 1849.)

La curiethérapie du cancer du maxillaire supérieur n'est pas sans affecter l'orbite et éventuellement le globe oculaire; les lésions qu'elle provoque sont différentes de celles qui peuvent être dues à l'extension du néoplasme et se manifestent par des troubles d'ordre inflammatoire : rougeur et œdème des paupières, épaississement diffus du plancher de l'orbite, envahissement des muscles de l'œil, et en particulier du droit inférieur, congestion ciliaire du globe oculaire, décollement de la rétine, névrite optique.

Il peut y avoir également un processus nécrotique gagnant le globe oculaire avec escarre de la sclérotique, panophtalmie, fonte de l'œil.

Ces lésions de degré variable paraissent dépendre de l'intégrité plus ou moins complète du plancher de l'orbite; on doit y penser lors du traitement curiethérapique.

MOREL-KAHN.

SANG ET GLANDES

G.-W. Grier (Pittsburg). — **Diagnostic et traitement de l'hypertrophie du thymus.** (*The American Journal of Rœntgenology et Radiumtherapy*, XI, n° 2, Février 1924, p. 141.)

G. signale la fréquence relative de l'hypertrophie du thymus chez les nouveau-nés venus avant terme.

Parmi les signes radiologiques il insiste sur ce que l'ombre du thymus hypertrophié augmente notablement quand l'enfant crie. (Donc faire une radiographie au repos et lors des cris, aussi rapide que possible.)

Traitement. — L'A. a abandonné la radiothérapie, malgré ses résultats satisfaisants, pour le radium en raison de : 1° action plus rapide; 2° plus grande facilité technique avec moins de risques. Il emploie la technique suivante : bloc de bois renfermant 4 tubes de radium de 25 mgr placés à 1 pouce les uns des autres. Filtre : 1 mm. de laiton, distance des tubes à la peau 3/4 pouce. Durée d'application : 10 heures. Un traitement suffit le plus souvent et il ne provoque, en général, même pas d'érythème.

G. insiste sur la nécessité d'avoir une distance fixe et bien connue, et sur celle de couvrir la surface supérieure du bloc d'une lame de plomb en raison de la proximité du menton.

MOREL-KAHN.

DIVERS

Aversenq, Delas, Jaloustre, Maurin (Paris). — **De l'influence du thorium X sur la formule sanguine.** (*Comptes rendus*, 7 avril 1924, t. CLXXVIII, p. 1321.)

Étude à rapprocher de la thèse de doctorat en médecine de M. Galiacy du 21 décembre 1923 (Bordeaux).

I. *Expériences sur le cobaye.* — L'emploi d'une dose de 120 microgrammes par kilogramme d'animal a tout d'abord fait apparaitre une hyperglobulie et une hyperleucocytose, puis une hypoglobulie et surtout une leucopénie. Il se produit aussi une mononucléose qui, au cours du temps, passe par un maximum (7e jour dans l'exemple choisi).

Des injections successives, régulières produisent des effets analogues (il arrive toutefois un moment où l'animal ne peut plus supporter de nouvelles doses).

II. *Expériences sur le lapin.* — Des doses modérées 12 à 15 γ par kilogramme d'animal) et fortes (30 à 40 γ) déterminent une leucopénie avec lymphocytose et une hypoglobulie moyenne, d'autant plus accusées que les doses sont élevées. Des doses de 70 γ par kilogramme amènent une hypoglobulie intense avec une élévation leucocytaire « véritable appel de défense d'un organisme violemment secoué ».

R. MASSAIN.

I. Barcat (Paris). — **Collyre d'électrargol radioactif. Traitement du rhume des foins et des conjonctivites rhumatismales et eczémateuses.** (*Annales des Laboratoires Clin*, Mai-Juin 1924, p. 77.)

Le rayonnement du radium et les rayons X à petites doses exercent une action favorable sur le rhume des foins mais doivent être appliqués par un spécialiste averti.

Le collyre d'électrargol radioactif qui met la nouvelle méthode de traitement à la portée de tous les praticiens a pour formule :

Électrargol . . . . 10 c. c.
Bromure de radium hydraté . 5 microgrammes.

Une goutte toutes les 3 heures, puis toutes les 6 heures et enfin toutes les 12 heures, matin et soir.

Agissant d'abord sur la conjonctive, il gagne ensuite les fosses nasales par l'intermédiaire des voies lacrymales.

L'A. rapporte plusieurs observations démonstratives de rhumes des foins et cite un cas de conjonctivite rhumatismale guérie par ce procédé.

LOUBIER.



ÉLECTROLOGIE

ÉLECTRODIAGNOSTIC

H.-L. Rocher (Bordeaux). — **L'arthrodèse de l'épaule dans le traitement de l'épaule ballante paralytique.** (*Revue d'Orthopédie*, Mai 1924, p. 193 à 211, avec fig.)

En donnant l'aspect clinique d'une épaule ballante paralytique, l'A. insiste sur la valeur d'un *électro-diagnostic minutieux* qui confirmera et contrôlera les données de l'examen clinique.

Lorsque la paralysie est localisée à la ceinture scapulaire, le deltoïde, les sus et sous-épineux ont disparu ; il peut y avoir de l'atrophie des muscles du bras, de l'avant-bras et de la main, mais tous ces muscles ont conservé leur excitabilité faradique et galvanique ainsi que leur contractilité volontaire.

Quelquefois la paralysie frappe un autre groupe de muscles et l'examen électrique montrera des modifications de la contractilité depuis les simples modifications quantitatives jusqu'à la R. D.

L'A. cite deux observations. Dans la première on constatait une paralysie du deltoïde, du long supinateur et des muscles de l'éminence thénar.

LOUBIER.

M. Vincent (Paris). — **L'excitabilité. Sa mesure et ses variations sous l'influence des actions pharmacodynamiques.** (*Annales des Laboratoires Clin*, Mai-Juin 1924.)

Après avoir rappelé les derniers travaux sur la *chronaxie*, l'A. étudie les effets produits sur la chronaxie par des solutions diverses. Pour cela on emploie la cuve de *Laugier* qui permet de faire baigner dans le liquide soit le nerf soit le muscle, soit les deux à la fois. Les électrodes sont constituées par deux fils d'argent chlorurés au préalable.

V. rappelle l'étude de *Lapicque* sur les substances curarisantes, qui ont la propriété d'empêcher les muscles de se contracter lorsqu'on excite leur nerf moteur. Cet A. a trouvé l'explication suivante de ce phénomène : normalement le muscle et le nerf ont la même chronaxie, mais les substances curarisantes empêchent toute action de l'un sur l'autre en amenant une discordance dans cette synchronie.

Cette discordance peut être produite de différentes manières. Exemples :

Augmentation de la chronaxie musculaire = curare.

Diminution de la chronaxie musculaire = vératrine.

Diminution de la chronaxie nerveuse = strychnine.

Ceci peut se vérifier expérimentalement : on commence par diminuer la chronaxie musculaire au moyen de la vératrine. A ce moment il y a curarisation ; mais si l'on diminue la chronaxie nerveuse par une injection de strychnine, l'accord se rétablit, et le muscle redevient excitable par son nerf.

L'A. relate ensuite ses propres expériences avec l'*isobromyl* bromé et avec l'*isovalérylurée* non bromée.

L'isobromyl, qui est un hypnotique, exerce une action très énergique sur la chronaxie qui tombe de plus d'un tiers en 5 minutes sous l'action d'une solution à 5 0/0 environ.

Avec l'isovalérylurée on a une chute assez brusque mais qui ne se prolonge pas. LOUBIER.

Le Gérant : F. AMIRAULT. 90 957. — Paris. Imp. LAHURE, 9, rue de Fleurus.



MÉMOIRES ORIGINAUX

DU TRAITEMENT DU LUPUS VULGAIRE ET DES AUTRES FORMES DE LA TUBERCULOSE PAR LA LUMIÈRE ARTIFICIELLE

Par Axel REYN

Médecin en chef de l'Institut Finsen, Copenhague.

(Communication à la Section de la Tuberculose au Congrès annuel de la British Medical Association, Portsmouth, juillet 1923).

Messieurs,

Permettez-moi de vous remercier pour l'honneur que vous m'avez fait en m'invitant à venir vous entretenir du traitement de la tuberculose par la lumière artificielle. Je vais essayer de vous esquisser les points les plus importants de cette méthode thérapeutique et de vous en démontrer la grande valeur.

Je ne dispose malheureusement pas du temps nécessaire pour vous parler des recherches du créateur de la photothérapie, le regretté Finsen. Vous savez que ses découvertes contribuèrent largement aux progrès de cette méthode thérapeutique. Aujourd'hui je limiterai mon exposé à l'étude de la technique et des résultats de cette méthode de traitement dans les tuberculoses chirurgicales et cutanées.

Après une longue série de recherches, Finsen a proposé d'utiliser la lumière concentrée à travers des lentilles pour les traitements locaux, et la lumière non concentrée, pour l'exposition de tout le corps (bains de lumière). Ces deux méthodes de traitement sont toutes différentes non seulement dans leurs principes mais aussi dans leur mode d'action.

Dans le traitement local on concentre la partie chimique du spectre en un faisceau très puissant et l'on ne traite qu'une petite portion de tissu malade en une fois. Le traitement est basé sur la propriété que possède la lumière concentrée de tuer les microbes et de provoquer une inflammation cutanée qui amène une destruction des tissus malades. Dans le bain de lumière général, au contraire, on irradie tout le corps et on tâche d'agir sur tout l'organisme. On n'attache aucune importance à l'irradiation des parties malades pour en attacher une très grande à l'irradiation la plus lumineuse possible du corps tout entier.

Traitement local.

La source de lumière utilisée au début de ses expériences par Finsen, fut le soleil. Malheureusement dans les contrées du Nord le soleil fait souvent défaut, d'où la nécessité d'y faire usage de la lumière artificielle. Finsen fixa son choix sur la lampe à arc



voltaïque comme étant, de toutes les sources de lumière artificielle, celle qui par ses propriétés et sa composition se rapproche le plus de la lumière solaire. Elle a presque un spectre continu. Poursuivant ses expériences, il démontra que le résultat thérapeutique était surtout fonction de la quantité de rayons ultra-violets. Comme les rayons ultra-violets du soleil sont en très grande partie absorbés par l'atmosphère, Finsen en vint petit à petit à conseiller l'emploi exclusif de la lampe à arc voltaïque qui en produit beaucoup.

L'appareillage pour le traitement local, comprend une lampe à arc voltaïque de 50 ampères, 55 volts : autour de la lampe on groupe 4 condensateurs à lentilles convergentes pour concentrer la lumière : ces lentilles sont en cristal de roche, car le verre ordinaire absorbe les rayons ultra-violets. Pour écarter les rayons calorifiques du spectre qui sont concentrés en même temps que les rayons chimiques on place des filtres d'eau distillée entre certaines lentilles.

Les rayons chimiques peuvent pénétrer dans la peau, mais dès qu'ils atteignent la couche sanguine, ils sont absorbés par le sang de sorte que si on veut les voir atteindre les couches profondes de la peau, il faut rendre celle-ci exsangue. Dans ce but Finsen a construit un compresseur également en cristal de roche. L'appareillage original permet de traiter en même temps quatre malades. Nous avons construit un appareil basé sur les mêmes principes et destiné à ne traiter qu'un seul malade (appareil Finsen-Reyn).

Bains de lumière.

Avant sa mort, Finsen proposa d'utiliser le soleil pour irradier tout le corps. Il était d'avis que l'effet général de la lumière sur l'organisme pouvait guérir toute une série de maladies, entre autres des tuberculoses. Sa mort prématurée ne lui permit pas d'achever ses recherches. Il a laissé à d'autres le soin de poursuivre les expériences dont il avait posé les bases. En Suisse, Bernhard et un peu plus tard Rollier, en Angleterre, encore plus tard, Sir Henry Gauvain furent les premiers à employer les bains de soleil dans la tuberculose chirurgicale.

Ayant pu constater les beaux résultats obtenus par Rollier, je me suis décidé, il y a quelques années, à expérimenter les bains de lumière dans le traitement du lupus vulgaire et de certaines formes de tuberculoses chirurgicales. Malheureusement dans les pays du Nord nous sommes désavantagés au point de vue des bains solaires. Le pouvoir chimique de la lumière solaire y est d'abord très petit à cause de l'absorption atmosphérique, ensuite les jours de soleil sont rares et espacés de sorte que l'héliothérapie ne peut être employée dans ces pays qu'en été et au bord de la mer où la luminosité est augmentée par la réflexion de la lumière sur la surface de la mer; enfin en hiver, la lumière solaire n'y a pas de propriétés chimiques et la température extérieure ne permet pas de traiter à l'air libre les malades nus : il faudrait les traiter en chambre derrière des vitres, ce qui est sans valeur à cause de l'absorption par ces vitres des rayons chimiques qui n'auraient pas été absorbés par l'atmosphère. Il faut donc dans les contrées du Nord remplacer la lumière solaire par la lumière artificielle si l'on veut obtenir quelque effet de l'emploi des bains de lumière. Les résultats obtenus à l'Institut Finsen à Copenhague en font foi.

Au début, nous ne nous sommes servis que de la lampe à arc voltaïque dont le spectre se rapproche de celui du soleil. Plus tard, nous avons étudié comparativement les lampes à arc voltaïque et les lampes à arc de mercure.







Fig. 1. Fig. 2.
Lupus vulgaris avant et après le traitement par la lumière concentrée et les bains de lumière artificielle.





Fig. 3. Fig. 4.
Lupus vulgaris avant et après le traitement par la lumière concentrée et les bains de lumière artificielle

Les lampes à arc voltaïque que nous employons tant pour le traitement local que pour le bain de lumière, sont des lampes à courant continu, la lumière que nous utilisons venant du cratère positif (le courant alternatif ne donne pas naissance à un cratère lumineux).

Le voltage le plus favorable de la lampe est de 50 à 52 volts. Finsen a démontré que c'est à ce voltage que l'arc donne le plus de rayons chimiques. Cependant pour que la lampe brûle tranquillement et d'une façon stable, il faut que le courant fourni ait 70 volts, une résistance absorbant la différence. Les charbons sont placés perpendiculairement l'un à l'autre et le focus doit être fixe. Les dimensions des charbons ont aussi une très grande importance.

Pour la lampe de 75 Ampères, le charbon supérieur doit avoir 31 mm. et l'inférieur 23 mm. de diamètre; pour la lampe de 50 A. 24 mm. et 17 mm. et pour la lampe de 20 A. 12 mm. et 8 mm. Il faut donc employer des lampes de construction spéciale et non des lampes ordinaires qui ne donnent pas de bons résultats. A l'Institut Finsen, nous avons construit des lampes pareilles. Jamais, ainsi que je l'ai vu dans quelques installations, la lampe ne doit être enveloppée dans un globe de verre, celui-ci absorbant la lumière chimique.

Si l'on désire traiter plusieurs malades à la fois, on couple deux lampes de 75 A. suspendues l'une près de l'autre à la distance de 60 centimètres de foyer à foyer, le cratère positif étant à un mètre de la terre. Les malades sont assis autour des lampes. Si le malade doit être couché, on se sert d'un appareillage composé de 3 lampes de 20 A. suspendues l'une à côté de l'autre, à la distance de 55 centimètres de foyer à foyer, le cratère positif étant de 30 à 35 centimètres au-dessus de la couche du malade.

La lampe de 75 A. donne naturellement une bien plus forte irradiation chimique que la lampe de 20 A. Malheureusement la quantité de rayons calorifiques est aussi considérablement augmentée, de sorte que l'on ne peut pas s'approcher d'une lampe de 75 A. comme d'une lampe de 20 A. Or, l'intensité de la lumière décroît avec le carré de la distance, par conséquent un malade qui se trouve placé à 1 mètre du cratère lumineux ne recevra que le 1/4 de la quantité de lumière qu'il recevrait s'il était placé à 50 centimètres. Il en résulte qu'on peut faire tomber la différence entre l'intensité lumineuse des deux installations en rapprochant dans l'installation à 20 A., le malade du foyer lumineux.

Autour de l'appareillage de deux lampes de 75 A. on peut faire asseoir 6 à 8 malades; autour de l'appareillage de trois lampes de 20 A. on ne peut coucher que deux malades, un de chaque côté. Il ne faut pas employer le grand appareillage quand les malades sont couchés, car il n'y a pas moyen d'en coucher plus de deux, sans qu'ils ne s'ombragent les uns les autres; les frais sont par suite beaucoup plus élevés qu'avec le petit appareillage.

Voyons maintenant quelles sont les maladies traitées par cette méthode.

I. — LUPUS VULGAIRE ET AUTRES TUBERCULOSES DE LA PEAU

En conseillant l'emploi de la lumière concentrée dans le traitement du lupus vulgaire, Finsen y a introduit un nouveau principe de thérapeutique. Il s'agissait d'attaquer par l'extérieur le tissu malade sans léser le tissu sain. L'expérience montra que la lumière concentrée provoquait une prolifération du tissu sain emmenant une néoformation vasculaire et une destruction des cellules malades.







Fig. 5. Fig. 6.

Arthrite du poignet (avant et après), guérie avec mobilité partielle par les bains de lumière.





Fig. 7. Fig. 8.

Spina ventosa, traité pendant plusieurs années, sans résultat, dans un sanatorium marin, guéri avec complète mobilité par les bains de lumière.

Cette méthode a constitué un progrès considérable dans le traitement du lupus vulgaire. Jusqu'alors un grand nombre de lupiques étaient incurables et ceux qui guérissaient étaient défigurés, portant de vilaines cicatrices. Avec la méthode photothérapique de Finsen la majorité de ces malades guérissent et leurs cicatrices sont peu visibles.

Notre expérience nous a prouvé que la guérison peut être obtenue dans plus de 60 0/0 des cas. Le Dr Sequeira, du London Hospital, qui fut un des premiers à faire usage de la méthode, accuse plus de 70 0/0 de guérisons permanentes. Il croit que nous avons eu en traitement des cas plus graves que les siens. Dans les cas de tuberculose verruqueuse et de tuberculose végétante, le résultat curatif de la méthode est encore supérieur (90 à 100 0/0 de guérisons).

Il y a cependant des cas qui sont réfractaires au traitement; d'autres s'aggravent malgré l'application de la méthode; d'autres encore paraissent guéris pour reprendre aussitôt; enfin il en est qui se présentent avec des lésions tellement étendues avant tout traitement, que le pronostic de guérison en est mauvais.

Ce sont ces malades qu'en premier lieu j'ai soumis aux effets des bains de lumière à arc voltaïque. Les résultats furent meilleurs que je ne l'avais espéré. Je suis ainsi parvenu à guérir par la combinaison de la photothérapie locale et générale 96 malades sur 114 qui avaient subi sans résultat un traitement local énergique. Actuellement en combinant dans le traitement de tous les cas de lupus vulgaire, le traitement local avec les bains de lumière généraux, j'obtiens une proportion de 90 0/0 de guérisons permanentes. Les résultats du traitement non seulement sont meilleurs mais le temps consacré est raccourci, ce qui montre la grande valeur de la méthode.

On pourrait se demander si les bains de lumière seuls ne seraient pas capables de guérir le lupus. Par-ci, par-là, un petit placard pourra disparaître de cette façon, mais la chose est rare. En règle générale le traitement local est indispensable, les bains de lumière seuls n'amènent qu'une amélioration des lésions.

Voici quelques gravures montrant des malades avant et après traitement.

II. — TUBERCULOSES CHIRURGICALES

Tout en faisant des applications de bains de lumière dans le traitement du lupus vulgaire, je les ai aussi essayés dans le traitement de diverses tuberculoses chirurgicales en priant le Dr N.-P. Ernst, chirurgien consultant de notre Institut, d'examiner les malades et de les soumettre à son contrôle régulier.

Pendant les années 1913 à 1921, soit pendant une période de 8 années, nous n'avons pas traité moins de 439 malades atteints de tuberculoses chirurgicales, par cette méthode, dont 145 cas non compliqués et 294 cas compliqués de fistules ou d'abcès. Les excellents résultats obtenus ont été consignés dans le tableau ci-joint, tiré du dernier travail du Dr Ernst (*Acta Radiologica*, Vol. I, p. 422).

Je tiens à faire remarquer que le tableau relève un plus grand nombre de cas que de patients traités. Cela tient à ce que bon nombre d'entre eux souffraient au même moment de deux ou de plusieurs lésions différentes. A remarquer encore que la valeur du pourcentage de guérison est augmentée par le fait qu'un grand nombre de ces malades sont guéris depuis plusieurs années. Enfin je désire attirer votre attention sur le fait qu'un grand nombre de malades guéris ont retrouvé le libre usage de leurs articulations.



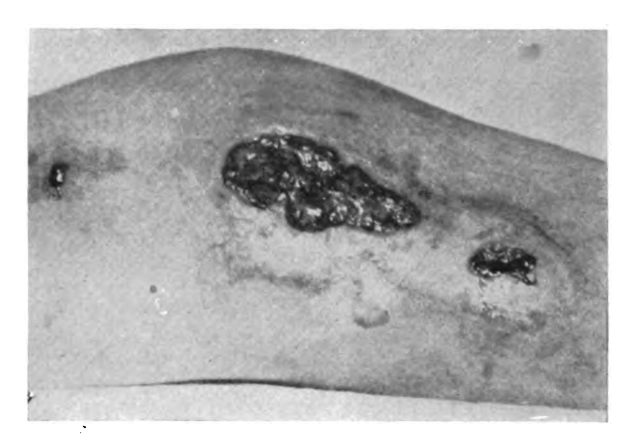


Fig. 9.

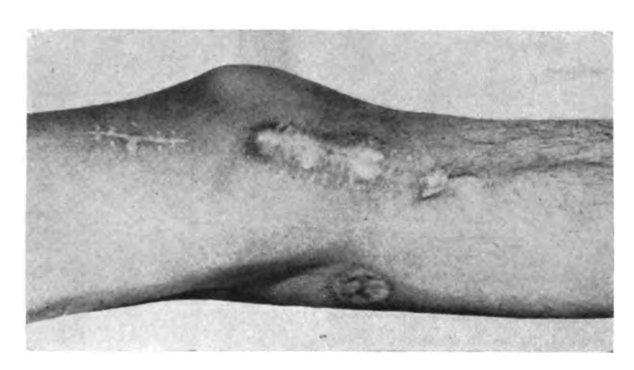


Fig. 10.



Fig. 11.

Fig. 9, 10 et 11. — Arthrite du genou avant et après le traitement par les bains de lumière, guérie avec complète mobilité articulaire.



Fig. 12.



Fig. 13.

Adénite tuberculeuse avec fistules guérie par les bains de lumière combinés avec le traitement par la lumière concentrée.

	Nombre.	Agés de plus de 15 ans.	Malades depuis plus de 6 mois.	Avec altérations radiologiques.	Ont recouvert la mobilité complète.	Ont recouvert la mobilité partielle.	Ont recouvert l'immobilité.	Améliorés.	Sans changements.	Morts pendant le traitement.	Traitement abandonné par le malade.	Contrôlés total.	Contrôlés depuis plus d'un an.	Contrôlés depuis plus de trois ans.	Perdues de vue. Récidive.	Guéris plus tard.
Cas non compliqués :																
Tuberculose des doigts	22	5	1	20	22	»	»	»	»	»	»	21	8	8	»	»
— du poignet	25	19	49	21	16	3	»	2	1	»	1	21	8	13	1	1
— du coude	17	12	9	16	9	4	2	»	2	»	»	17	7	5	»	»
— de l'épaule	7	7	5	6	3	2	2	»	»	»	»	4	5	2	»	»
— du cou-de-pied	44	8	10	9	9	1	4	»	»	»	»	13	7	3	»	»
— du genou	42	28	54	24	15	7	5	2	8	1	4	29	10	11	5	1
— de la hanche	7	2	5	5	1	1	3	»	»	»	2	5	1	3	1	»
— de la colonne vertébrale	7	5	4	4	4	»	»	1	»	»	2	4	4	»	»	»
Tendosynovites	8	7	6	»	1	»	»	»	7	»	»	»	»	»	»	»
Péritonites	8	4	5	»	6	»	»	»	»	»	»	6	1	3	1	»
Tuberculose génito-urinaire	3	3	»	»	2	»	»	»	1	»	»	2	1	1	»	»
Cas compliqués de fistules ou abcès :																
Tuberculose des doigts	56	21	29	47	41	5	3	»	»	1	6	9	26	14	4	2
— du poignet	24	22	21	21	6	12	1	1	1	»	3	18	9	2	1	1
— du coude	51	23	23	24	10	17	3	»	1	»	»	22	13	6	5	4
— de l'épaule	8	6	8	8	1	4	2	»	1	»	»	6	2	1	2	2
— du cou-de-pied	33	26	30	29	14	12	2	2	»	2	1	30	14	11	1	»
— du genou	14	11	14	12	1	1	7	2	2	»	1	9	3	6	2	»
— de la hanche	15	12	15	10	»	4	4	»	5	1	1	8	3	4	2	»
— des côtes et du sternum	52	29	24	4	25	»	»	»	5	»	4	23	11	6	4	»
Ostéites (60 malades)	73	47	62	58	68	»	»	2	1	1	1	68	41	13	2	2
Ostéite du bassin	11	8	10	5	6	»	»	»	3	2	»	6	1	2	»	»
Ostéite de la colonne vertébrale	20	16	16	5	11	»	»	1	3	3	2	11	7	2	1	»
Tuberculose sous-cutanée	42	»	25	»	37	»	»	2	1	»	2	36	26	7	»	»
Tendosynovites	8	8	8	»	7	»	»	»	»	»	1	5	3	»	»	»
Péritonites	7	2	7	»	4	»	»	1	2	»	»	4	3	1	»	»
Tuberculose génito-urinaire (femmes)	6	6	6	»	4	»	»	2	»	»	»	6	2	3	2	1
— — (hommes)	16	16	11	»	12	»	»	2	»	»	2	12	6	4	1	»

Si vous voulez juger de l'excellence des résultats acquis par cette méthode photothérapique, vous devez encore tenir compte de ce que 70 pour 100 de ces malades étaient des adultes de plus de 15 ans et que la tuberculose des adultes est plus difficile à guérir que celle des enfants. Ensuite, que l'exiguïté de notre Institut nous a forcé de traiter beaucoup de ces malades ambulatoirement, les laissant habiter leurs foyers, souvent très pauvres et anti-hygiéniques. Tous les jours ou tous les deux jours ils étaient transportés à la clinique ce qui, comme bien vous pensez, ne pouvait leur être favorable. Enfin il faut encore tenir compte de ce qu'un certain nombre de patients, surtout ceux atteints d'ostéite du bassin, de la colonne vertébrale et de la hanche étaient malades depuis si longtemps qu'on ne pouvait espérer leur guérison ; nous avons toutefois considéré qu'il était de notre devoir de faire chez eux une tentative thérapeutique.

Les résultats obtenus par l'application des bains de lumière à arc voltaïque dans le traitement de la tuberculose chirurgicale sont brillants. Pour vous donner une idée de la valeur de ces résultats obtenus par nous, je voudrais les comparer à ceux obtenus par Rollier qui, avec ses malades *hospitalisés*, travaille dans de meilleurs conditions que nous. Je m'en réfère au livre de Rollier « La cure de Soleil » 1915 :

Tuberculose de la cheville. — Sur 94 cas compliqués et non compliqués Rollier enregistre 87 (92 pour 100) guérisons, mais groupe sous cette dénomination des cas d'ostéites du calcanéum, du tarse et du métatarse, cas dont le pronostic est beaucoup plus favorable que celui des malades que le D[r] Ernst place dans ce groupe, soit les tuberculoses de l'astragale. Sur 47 cas de tuberculose de la cheville, Ernst en guérit 42 (89 pour 100) dont 36 ont retrouvé la mobilité de leur articulation.

Tuberculose du coude. — Rollier en guérit 66 pour 100. Nous avons obtenu 85 pour 100.

En résumé on peut dire que les résultats que nous avons obtenus dans le traitement de la tuberculose chirurgicale sont aussi bons que ceux obtenus par l'héliothérapie en montagne.

Je tirerai plus tard des conclusions de ce fait, mais je vous demande la permission de citer ici les conclusions que Ernst a publiées dans son dernier travail.

« En conclusion, c'est en recherchant les cas de tuberculose chirurgicale réfrac-
« taires à cette méthode de traitement que je pourrai le mieux arriver à déterminer ceux
« auxquels il convient de l'appliquer. Ces cas sont les tendosynovites non compliquées
« et les vieilles affections fistuleuses de la colonne vertébrale, du pelvis et de la hanche
« en notant que les cas récents (de moins de 12 mois de durée) ne sont pas particulière-
« ment défavorables.

« Dans la tuberculose du genou, je suis devenu partisan d'un traitement plus
« conservateur, même lorsqu'il y a déjà une flexion fixée ou des altérations capsulaires
« étendues, cas qui se terminent souvent par une résection.

« Une tuberculose pulmonaire peu étendue ne contre-indique pas l'emploi des bains
« de lumière. Toutefois il y a toujours lieu de tenir compte de l'état général et plus
« particulièrement de l'état des poumons, du cœur et des reins. »

Le temps nécessaire pour guérir un malade dépend de la nature et de la localisation de sa lésion. En général on peut dire que les enfants guérissent plus facilement que les adultes ; que les petites articulations guérissent plus vite que les grandes. Les guérisons les plus rapides et les résultats les meilleurs sont obtenus dans les tuberculoses des tissus mous et des os.



La durée minimum d'une cure a été d'un mois ; le plus souvent il a fallu six mois et dans certains cas deux ans et plus, ce qui, pour ceux qui s'occupent du traitement de la tuberculose, paraîtra tout naturel.

Un mot au sujet des tuberculoses ganglionnaires. J'ai commencé par traiter mes malades par la radiothérapie. Vous savez que les rayons X ont pris une place importante dans le traitement des tuberculoses ganglionnaires et que les radiothérapeutes relèvent leurs meilleurs résultats dans les formes hyper-plastiques tandis que dans les formes fistuleuses, les résultats sont moins bons. Ce sont ces formes sérieuses fistuleuses, que j'ai soumises les premières à l'application des bains de lumière généraux. Plus tard, quand les installations me l'ont permis j'ai utilisé en même temps les rayons X et les bains de lumière dans les cas d'adénites hypertrophiques ou fistuleuses. Cette méthode m'a donné 95 pour 100 de guérisons sur 500 cas traités, parmi lesquels il y en avait de vraiment graves et ayant plusieurs années de durée.

Ces résultats démontrent la grande valeur thérapeutique des bains de lumière à arc voltaïque dans la lutte contre la tuberculose.

QUELLES CONCLUSIONS DEVONS-NOUS TIRER DES RÉSULTATS OBTENUS A L'INSTITUT FINSEN PAR L'EMPLOI DES BAINS DE LUMIÈRE A ARC VOLTAIQUE?

Primo. — Les résultats obtenus par Rollier et à l'Institut Finsen nous indiquent qu'il faut recourir au traitement non opératoire de la tuberculose chirurgicale, non seulement chez l'enfant, mais aussi chez l'adulte, ainsi d'ailleurs que Sir Henry Gauvain l'a écrit dans le *Lancet* 1921, p. 1066, lorsqu'il a publié les brillants résultats qu'il avait obtenus à l'Hôpital Treloar Cripples et au Collège d'Alton et Hayling Island.

Secondo. — On nous dit que le facteur le plus important du traitement conservateur de la tuberculose chirurgicale à la montagne est la vive lumière qu'on y trouve : à l'Institut Finsen beaucoup de malades ont guéri malgré les conditions hygiéniques défectueuses dans lesquelles ils vivaient.

Cela ne veut pas dire qu'il ne faut attribuer aucune importance et que l'on n'améliore pas ses résultats, en faisant usage de tous les facteurs thérapeutiques que l'on trouve à la montagne ou à la mer; notamment l'air vif, sans brouillards, le bain de mer, etc. Mais ce à quoi il faut attribuer une importance primordiale, c'est à la lumière. Aussi dans les sanatoria, à la mer ou à la montagne, faudrait-il installer des sources artificielles de lumière pour donner des bains de lumière en l'absence du soleil. Les résultats seraient alors bien meilleurs et le temps passé au traitement moins long.

Le traitement conservateur de la tuberculose chirurgicale n'exclut pas toute opération. Il peut arriver qu'il faille vider un abcès ou enlever un séquestre, corriger une ankylose ou une autre difformité et si le cas ne s'améliore pas, il peut se faire qu'il faille extirper la lésion.

Dans le traitement de la tuberculose chirurgicale, à côté de la lumière, nous employons donc toutes les méthodes adjuvantes et auxiliaires que nous connaissons, surtout les méthodes orthopédiques au sujet desquelles je vous renvoie aux écrits de Sir Henry Gauvain, parus dans le *Lancet* et le *British Medical Journal* (Novembre 1921, p. 876).



Comment peut on expliquer l'effet de la lumière dans les affections tuberculeuses.

J'ai le regret de devoir vous avouer que la question n'a pas progressé depuis Finsen. Nous savons que la lumière provoque un érythème cutané suivi de pigmentation et qu'elle a un effet stimulant sur l'organisme en général. Ce sont là des constatations cliniques au sujet desquelles l'expérimentation ne nous livre que des hypothèses.

Dans le traitement héliothérapique de la tuberculose chirurgicale, les meilleurs résultats sont obtenus à la montagne ou à la mer; les moins favorables dans les plaines basses. Or, c'est là que les rayons chimiques de la lumière solaire sont les moins abondants par suite de l'absorption de l'atmosphère qui est plus compacte qu'à la montagne et moins lumineuse qu'à la mer, où la réflexion énorme sur la surface de l'eau augmente considérablement l'intensité de la lumière. Cela prouve la valeur de la partie chimique du spectre.

De quelle espèce de rayons chimiques s'agit-il?

Notre ignorance à ce sujet est considérable. Nous savons que l'atmosphère absorbe tout particulièrement les rayons ultra-violets; que ceux à très petite longueur d'onde sont absorbés par une fine couche atmosphérique. Il n'y a donc que les rayons ultra-violets à grande longueur d'onde qui nous arrivent. Les recherches de Jansen, Maar et Hasselbalck ont montré la grande valeur de ces rayons qui seuls parmi les rayons ultra-violets peuvent traverser l'épiderme. Finsen avait démontré que les rayons violets, bleus et verts avaient aussi une certaine valeur. Les récentes expériences de Sonne à l'Institut Finsen l'ont amené à accorder également de l'importance aux rayons verts, jaunes et aux rouges lumineux.

A quelle source de lumière faut-il donner la préférence?

Le soleil est naturellement la source la meilleure et la plus économique lorsqu'on peut en faire usage. Malheureusement, comme je l'ai déjà dit, l'atmosphère absorbe une grande partie du spectre chimique solaire, cela en proportion de l'épaisseur de l'atmosphère qui est plus grande dans la plaine que sur la montagne; qui est aussi plus grande lorsque les rayons tombent obliquement que lorsqu'ils tombent perpendiculairement. A la mer l'intensité de la lumière est relevée par sa réflexion sur la surface de l'eau.

A la montagne la lumière solaire peut être employée pendant une très grande partie de l'année; dans la plaine elle ne peut être employée que lorsqu'elle tombe perpendiculairement. Dans le Nord de l'Europe par exemple, elle ne pourra être utilisée qu'en été et par temps beau et clair. Cependant à la montagne comme dans la plaine on devra employer la lumière artificielle lorsque le soleil fait défaut.



Quelle source de lumière artificielle faut-il employer ?

Pratiquement nous ne connaissons que deux sources de lumières artificielles qui émettent une quantité de rayons chimiques digne d'être mentionnée. Ce sont la lampe à arc voltaïque et la lampe à vapeur de mercure. La différence entre ces deux sources lumineuses est considérable. La lampe à arc voltaïque émet tous les rayons du spectre; tandis que la lampe à mercure n'émet que des ultra-violets et plus particulièrement des ultra-violets courts qui n'ont qu'un faible pouvoir de pénétration. En tenant compte de tout ce que j'ai dit, il s'ensuit que l'emploi de la lampe à arc voltaïque pour les bains de lumière est supérieure à celui de la lampe à mercure. Les résultats thérapeutiques de l'Institut Finsen sont là pour le prouver.

En Allemagne la lampe à mercure est très employée. Les lampes construites sont appelées « Soleil d'altitude artificiel », ce qui est faux, car comme je l'ai déjà dit, le spectre de la lampe à mercure contient surtout des rayons ultra-violets à très courte longueur d'onde.

La lampe à mercure a cependant un certain effet. Elle peut être employée, surtout les nouvelles lampes de Jesionek, lorsque par insuffisance d'ampérage du courant, on ne peut se servir des lampes à arc voltaïque. Il ne faut cependant pas en attendre un effet aussi favorable.

On a tâché de suppléer aux qualités manquantes de la lampe à mercure en utilisant de fortes lampes à incandescence à filament métallique que l'on emploie simultanément avec la lampe à mercure. Il n'a malheureusement pas été possible de créer une lampe de la valeur de la lampe à arc voltaïque.

Quelle est la durée des irradiations et quelle doit en être la répétition ?

Nous avons dit que les rayons chimiques déterminent sur la peau un érythème plus ou moins intense suivant la durée de l'exposition. Rollier estime qu'il faut éviter les érythèmes intenses. Je ne suis pas de cet avis. Les meilleurs résultats obtenus avec le bain de lumière à arc voltaïque l'ont été dans les cas où l'on a vu se produire un érythème intense au début du traitement. Nous donnons par suite une durée de 30 à 40 minutes au premier bain; tous les deux jours nous donnons un nouveau bain en augmentant progressivement sa durée jusqu'à atteindre deux heures et demie au bout de quinze jours, temps que nous ne dépassons qu'exceptionnellement. Cette méthode ne peut pas être employée si le malade est fiévreux ou atteint de tuberculose pulmonaire. Dans ces cas, la durée sera au début de 5 à 10 minutes et la progression se fera lentement.

Avec la lampe à mercure on débute par 5 à 10 minutes et l'on ne progresse que lentement parce que l'érythème provoqué par cette lumière est très douloureux.

Pendant l'irradiation, les malades doivent pivoter sur eux-mêmes de façon à exposer l'une après l'autre les différentes parties de leur corps.

En terminant je désire revenir sur le traitement local. Celui-ci n'est pas seulement à recommander dans le traitement du lupus vulgaire et des autres tuberculoses de la peau, mais aussi dans les tuberculoses chirurgicales compliquées de fistules. C'est sur-



tout dans les tuberculoses ganglionnaires avec fistules que le traitement local a une grande importance parce que bien appliqué sur les fistules, il empêche le développement du lupus vulgaire dans la cicatrice et qu'il amène une guérison plus rapide et plus certaine de la fistule.

L'appareillage Finsen pour le traitement local est un peu coûteux et compliqué, ce qui a poussé les constructeurs à chercher à le remplacer. En Allemagne, par exemple, la lampe à mercure de Kromayer est d'un usage très général, mais son efficacité ainsi que celle de toutes les autres lampes proposées dans le traitement du lupus vulgaire et des autres tuberculoses de la peau est inférieure à celle de l'appareillage Finsen.

Les recherches de Jansen ont démontré d'une façon indubitable que la méthode de Finsen amène dans le traitement du lupus vulgaire, la destruction des cellules pathologiques, mais que pour cela il faut une lumière pénétrante. La lumière de l'arc voltaïque est la seule qui puisse pénétrer assez profondément dans les tissus, ainsi que l'ont démontré les nombreuses expériences de Finsen, Jansen, Hasselbalck et Maar. En outre les expériences de Finsen sur les lapins et sur le traitement du lupus vulgaire sans compression, qui peut s'améliorer mais ne guérit pas complètement dans ces conditions, et les recherches histologiques de Jansen ont démontré la nécessité de la compression des tissus pour les rendre exsangues.

A l'Institut Finsen nous avons souvent l'occasion de traiter des malades atteints de lupus vulgaire dont nous bornons le traitement local à la figure, soumettant seulement les placards du corps à une forte irradiation pendant le bain de lumière général. Ces placards s'améliorent en même temps que l'état général, mais ne guérissent qu'exceptionnellement de cette façon. En règle générale, pour guérir ils doivent subir un traitement local alors que la figure qui a été traitée par la lumière localisée, simultanément avec le bain de lumière, est déjà guérie depuis longtemps.

J'affirme ceci parce que, récemment en France, le Dr Benoit a fait une communication annonçant qu'il traitait les lupus vulgaires par une irradiation locale de rayons infra-rouges en même temps que de rayons ultra-violets, sans compression des tissus. Benoit affirme pouvoir de cette façon influencer le sang qui à son tour influencerait le mal local. Je crois que Benoit est dans l'erreur; qu'il confond l'effet du traitement local avec l'effet du traitement général. Cette méthode d'irradiation peut donner des améliorations, mais ne donnera de guérisons que dans quelques rares cas, parce qu'on n'utilise que l'effet superficiel de la lumière ainsi que nous l'avons vu dans le traitement du lupus vulgaire par les bains de lumière, sans traitement local. Dans ces cas nous avons irradié les placards lupiques avec une forte lampe à arc qui, comme vous le savez, donne en même temps beaucoup de rayons rouges et de rayons ultra-violets. Ce procédé ne nous a guère donné de résultats curatifs.

CONCLUSIONS

1° Le traitement conservateur est le traitement principal de la tuberculose chirurgicale non seulement chez les enfants mais aussi chez les adultes;

2° Les bains de lumière (solaires ou artificiels) sont indispensables dans le traitement conservateur de la tuberculose chirurgicale;



3° La lampe à arc voltaïque peut complètement remplacer la lumière solaire. Elle est très supérieure à la lampe à mercure ;

4° Les sanatoria d'altitude ou marins devraient avoir des bains de lumière artificielle à leur disposition ;

5° Dans le traitement du lupus vulgaire il est indispensable d'employer la lumière chimique concentrée. Il est très utile de combiner le traitement local avec les bains de lumière généraux.

Mon excellent confrère et ami, le Dr Paul François, d'Anvers, a bien voulu faire pour moi la traduction de mon travail, paru en langue anglaise. Je l'en remercie cordialement. Je ne pouvais pas avoir de meilleur collaborateur que lui. De tout temps il s'est intéressé à la méthode de Finsen et a tout fait pour procurer à cette méthode la place thérapeutique qui lui revient.

LES UNITÉS QUANTITOMÉTRIQUES EN RŒNTGENTHÉRAPIE

Par ISER SOLOMON (1)

L'avènement de l'ionométrie, tout le monde est d'accord à ce sujet, a marqué un gros progrès dans la technique röntgenthérapique ; pour la première fois une méthode précise et sensible permettait la mesure intermittente ou continue du rayonnement utilisé ou dans des conditions analogues à son utilisation. Il n'y a pas lieu d'exposer ici les bases de l'ionométrie, ainsi que les appareils utilisés en quantitométrie ionométrique (2) nous discuterons seulement les diverses unités de mesure proposées ; l'adoption d'une unité de mesure convenable est d'une importance capitale, car il ne suffit pas d'avoir une méthode de mesure et l'appareillage approprié, il est indispensable d'exprimer la quantité de rayonnement mesuré au moyen d'unités permettant une comparaison facile entre les diverses doses appliquées par des expérimentateurs différents et même par le même expérimentateur. Prendre comme unité dosimétrique, même personnelle, le nombre des décharges d'un appareil de mesure ou l'inverse du temps de décharge, est réellement dépourvu de tout intérêt scientifique, aucune posologie sérieuse n'est possible avec des notations quantitomériques de ce genre. Il s'agit donc d'édifier un système d'unités quantitométriques permettant d'exprimer la quantité de rayonnement de Röntgen au moyen d'une notation précise, pratique, rendant l'étalonnage d'un appareil de mesure à la portée de tout radiologiste ; cette notation doit rendre possibles des évaluations identiques de la même quantité de rayonnement, quelle que soit l'origine de l'appareil de mesure, la précision seule de l'évaluation dépendant de l'appareil de mesure utilisé.

Dès 1908, Villard (3), qui construisit le premier ionomètre à usage médical, proposa comme unité quantitomérique la quantité de rayonnement qui libère une unité électrostatique par centimètre cube d'air dans les conditions normales de température et de pression. En 1914 (4), Szilard proposa comme unité quantitométrique un multiple de l'unité électrostatique, le méga-mégaion. Le méga-mégaion représente l'énergie d'un rayonnement susceptible de créer un million de fois un million d'ions, 10^{12} ions. La charge d'un ion étant de $3{,}4.10^{-10}$ unités électrostatiques, un méga-mégaion correspond donc à $3{,}4.10^{-10}.10^{12} = 340$ unités électrostatiques.

La notation en unités électrostatiques a été de nouveau proposée par Friedrich en 1918 (5) et l'unité *e* est ainsi définie par cet auteur : c'est la quantité de rayonnement qui permet le transport par ionisation, dans 1 cc. d'air, d'une quantité d'électricité correspondant à une unité électrostatique. Pour Krönig et Friedrich la dose susceptible de produire un érythème est de 170 *e* et ces auteurs ont indiqué (6) une notation en unités *e*

(1) Communication au Congrès de l'A. F. A. S., Liége, Août 1924.
(2) Voir Iser Solomon : *La Radiothérapie profonde*, p. 101.
(3) *Archives d'Electricité médicale*, 1908.
(4) *Archives d'Électricité medicale*, 1914, t. II, p. 51.
(5) Krönig et Friedrich. *Physikalische und biologische Grundlagen*, etc., p. 77.
(6) Voir Solomon. Les doses biologiques, *Journal de Radiologie*, 1923.



de différentes doses susceptibles de produire certains effets biologiques, la dose d'aménorrhée correspond à 55 *e*, la dose cancéricide à 150 *e*.

La notation en unités électrostatiques est également utilisée par Duane [1] qui prend comme unité de l'intensité du rayonnement l'intensité d'un rayonnement de Röntgen qui permet le transport par ionisation, dans 1 cc. d'air, d'une unité électrostatique. Cette unité que Duane désigne par la lettre E est une unité d'intensité, la quantité du rayonnement est donnée par l'intensité multipliée par le temps d'application.

Une unité électrostatique valant $0{,}33.10^{-9}$ ampères, on voit facilement que la notation en *e*, en méga-mégaions, en E, en ampères, se rattachent directement l'une à l'autre et si la notation en unités électrostatiques pouvait convenir, l'unité électrostatique pourrait être adoptée comme unité quantitométrique internationale.

Si on désigne par C la capacité du dispositif de mesure, par V_0 et V_1 le potentiel initial et final correspondant à deux positions de la feuille ou de l'aiguille de l'appareil de mesure, par v le volume de la chambre d'ionisation, le nombre d'unités électrostatiques libérées sera égale à $\frac{C(V_0 - V_1)}{300.v}$.

L'étalonnage de l'appareil de mesure comporterait donc la mesure précise de la capacité du dispositif ionométrique en ordre de marche, un étalonnage en volts des déplacements de l'aiguille de l'appareil de mesure, une mesure du volume de la chambre d'ionisation. De ces différentes mesures, certaines sont très délicates et ne peuvent être menées à bien que par un physicien très expérimenté et dans un laboratoire de physique très bien outillé; toutes modifications d'une partie quelconque de l'appareil de mesure (modification du conducteur, changement de la feuille de l'électroscope, etc.), entraîne un nouvel étalonnage aussi laborieux que le premier. Malgré ces difficultés, tout en adoptant un système pratique d'étalonnage comme celui que nous exposerons plus loin, il semblait que rien ne pouvait s'opposer théoriquement à l'adoption de l'unité électrostatique comme unité quantitométrique internationale. Malheureusement la pratique nous a montré que malgré les difficultés techniques rencontrées, la notation en unités électrostatiques ne conduit pas à des résultats univoques. Nous avons montré [2] qu'un système d'unités fondé sur la mesure du potentiel et des constantes géométriques du système de mesure peut donner lieu à de grosses erreurs dosimétriques. Krönig et Friedrich indiquent, nous l'avons vu plus haut, 170 *e* comme dose susceptible de produire un érythème. L'étalonnage en unités électrostatiques d'un de nos ionomètres, étalonnage effectué avec toute la précision désirable au Laboratoire de l'École supérieure d'Électricité nous a donné l'égalité suivante : 170 *e* = 245 R, nous reviendrons plus loin sur notre notation en R. Comme la dose susceptible de produire un érythème est au moins 10 fois plus élevée, il résulterait que la dose d'érythème, évaluée avec notre ionomètre, serait de 1700 unités électrostatiques. Pour Szilard, la teinte B du Radiomètre de Sabouraud et Noiré correspond à 4 méga-mégaions; comme un méga-mégaion correspond à 340 unités électrostatiques, il résulte donc que 5 H correspond à 1360 unités électrostatiques, ce qui diffère encore considérablement des résultats de Friedrich.

Duane indique, dans le travail précédemment cité, qu'avec un tube Coolidge travaillant sous 200 000 volts, avec une intensité de 4 milliampères, une distance focale de 80 cm., rayonnement filtré sur 0,5 mm. de cuivre, avec ces diverses constantes, l'intensité était de l'ordre de 0,21 E; la dose de 170 *e* était donc obtenue en 13 minutes, or avec

(1) *American Journal of Rœntgenology*, 1922, p. 787.
(2) *Radio-Electricité*, Mai 1922.



les constances indiquées par Duane, le temps pour obtenir un érythème devait être au moins 10 fois plus long.

Il est donc évident que, suivant l'appareil de mesure utilisé, la notation en unités électrostatiques permet d'attribuer des valeurs très différentes à la même quantité de rayonnement; ces différences s'expliquent aisément, car dans la notation en unités électrostatiques n'interviennent que les mesures de la capacité, du potentiel et du volume de l'air ionisé. Or, l'épaisseur des parois de la chambre d'ionisation, la composition de ces parois, la forme de la chambre d'ionisation jouent un rôle considérable et n'entrent pas en ligne de compte dans la formule nous donnant l'évaluation de la quantité de rayonnement en unités électrostatiques. La notation en unités électrostatiques doit donc être abandonnée, elle ne peut pas constituer une notation quantitométrique à caractère universel.

Dauvillier [1] a proposé comme unité quantitométrique l'erg, et cette proposition est rationnelle puisqu'il s'agit de mesurer une énergie. Dans le dosimètre de Dauvillier, comme dans celui de Duane, l'appareil de mesure est un galvanomètre très sensible. Si I est l'intensité du courant d'ionisation mesuré au galvanomètre, *c* le rapport des unités électrostatiques aux unités électro-magnétiques, *v* le volume de la chambre d'ionisation, P le potentiel moyen d'ionisation qui est de 33 volts pour l'air, l'énergie est exprimée en ergs-seconde par la formule :

$$W = \frac{cIP}{3000\ v.}$$

et comme 1 cc. d'eau absorbe 830 fois plus qu'un cc. d'air, l'énergie absorbée dans 1 cc. d'eau sera donnée par :

$$W = \frac{830\ .\ cIP}{3000\ .\ v.},$$

Comme $P = 33$ volts, $c = 3.10^{10}$, v est déterminé une fois pour toutes, la mesure de l'énergie est déduite en réalité de la mesure du courant d'ionisation au moyen d'un galvanomètre, la méthode consiste donc à multiplier par une constante l'intensité du courant d'ionisation exprimé en ampères. Cette méthode ne diffère donc pas essentiellement des méthodes précédentes et est sujette aux mêmes critiques. Les diverses formes de chambre d'ionisation, de galvanomètre, etc., sont susceptibles de donner des indications assez différentes pour la même quantité de rayonnement. Dauvillier indique 30 000 ergs comme représentant la dose susceptible de produire un érythème. Avec l'iontoquantimètre de Friedrich cette dose correspondrait à 21 500 ergs, avec l'appareil de Szilard cette dose serait de 240 000 ergs, avec notre ionomètre on obtient une dose voisine de celle de Szilard, 250 000 ergs environ.

Si la mesure de l'énergie absorbée dans les tissus, ou dans des conditions analogues, pouvait s'effectuer directement, la notation en ergs serait parfaite, mais, comme nous venons de le voir, elle résulte d'une mesure indirecte, et dans l'état actuel des choses cette notation nous semble inutilisable par le praticien, malgré l'intérêt théorique considérable de cette notation.

Pour que les indications des différents ionomètres, quelle que soit leur origine, puissent être comparables entre elles il suffit de pouvoir étalonner les appareils de mesure au moyen d'une source ionisante constante; ce que demande le radiothérapeute

[1] *Revue générale d'Électricité*, 1923, p. 887.

c'est de connaître avec une précision suffisante la dose administrée, de pouvoir administrer de nouveau la même dose, d'exprimer cette dose au moyen d'une notation commune à tous les radiothérapeutes. L'utilisation d'une ampoule radiogène comme étalon est impossible, il n'est guère possible de réaliser une ampoule et un générateur de haute tension absolument constants et donnant dans les mains de n'importe quel expérimentateur la même intensité de rayonnement. Heureusement nous possédons une autre source ionisante, absolument constante, qui convient parfaitement à l'étalonnage des ionomètres, cette source est constituée par le rayonnement γ du radium.

Nous avons proposé, dès 1920, une méthode très simple, très précise, d'application courante en radioactivité, consistant à étalonner tout ionomètre radiologique avec une quantité connue de radium exprimée en radium-élément. Nous avons pris comme unité quantitométrique l'unité R (le Röntgen).

Nous définissons ainsi l'unité R : c'est l'intensité d'un rayonnement de Röntgen produisant la même ionisation à la seconde qu'un gramme de radium-élément, placé à 2 cm. de la chambre d'ionisation (d'axe en axe) et filtré sur 0,5 mm. de platine. La quantité de rayonnement sera donnée par l'intensité du rayonnement exprimée en R à la seconde multipliée par le temps d'application.

Si l'on fait tomber un faisceau de rayons de Röntgen sur une chambre d'ionisation, le courant d'ionisation peut être exprimé en unités arbitraires par :

$$i = \frac{1}{t}.$$

t étant le temps, exprimé en secondes, qui s'écoule entre deux positions de la feuille, si on se sert d'un électroscope comme appareil de mesure. Pour rendre comparables entre eux les différents ionomètres, quelle que soit leur origine, il suffit de déterminer leur constante K, constante déterminée en utilisant comme source ionisante une quantité connue de radium-élément. La formule précédente devient :

$$i = \frac{K}{t},$$

Pour déterminer K il suffit de multiplier la teneur en radium-élément, exprimée en grammes, par le temps de chute de la feuille de l'électroscope, temps exprimé en secondes. Supposons qu'on possède, pour étalonner un dispositif ionométrique quelconque, 10 mgr. de Ra-El. que nous disposons à 2 cm. de l'axe de la chambre d'ionisation. Soit 50 000 secondes le temps de chute de la feuille de l'électroscope pour toute la graduation de l'appareil de mesure; K sera donné par $\frac{10}{1000} \cdot 50\,000 = 500$ et l'intensité du rayonnement de Röntgen sera donnée, en unités R, en divisant 500 par le temps de chute de la feuille. Si ce temps est à 100 secondes, l'intensité du rayonnement sera de 5 R et la quantité de rayonnement sera donnée par l'intensité du rayonnement exprimée en R par le temps d'application exprimé en secondes. Connaissant le débit en R d'une installation donnée, on peut calculer facilement le temps d'application pour obtenir la dose voulue; par exemple, si le débit est de 5 R, le temps pour 1000 R sera de 200 secondes; réciproquement, connaissant le débit et le temps d'application, on peut calculer la dose appliquée en supposant le débit constant.

Les appareils de mesure fondés sur l'ionisation des gaz, les ionomètres, peuvent être divisés en deux groupes : les intensimètres ionométriques et les quantitomètres



ionométriques. Les premiers permettent la mesure de l'intensité du rayonnement et la mesure de la quantité est déduite de celle de l'intensité multipliée par le temps d'application, ces appareils travaillent à potentiel constant; les quantitomètres ionométriques permettent une mesure intégrale de la quantité de rayonnement, indépendamment du temps d'application, ces appareils travaillent à potentiel variable, une certaine perte de charge correspond à une quantité déterminée d'énergie röntgénienne. Dans ce dernier groupe d'appareils, les plus intéressants pour le praticien, la graduation de l'appareil de mesure pourra être effectuée directemeut en unités R, la chute de la feuille de l'électroscope, indépendamment de la vitesse de la chute indiquera donc la quantité de rayonnement exprimée en R. Dans l'exemple choisi plus haut la graduation de l'appareil correspond à 500 R; quand la feuille de l'électroscope a parcouru toute la graduation, une dose de 500 R a été appliquée.

Pour effectuer l'étalonnage d'un dispositif de mesure ionométrique, autrement dit pour déterminer la constante K, nous procédons de la façon suivante : la chambre d'ionisation du dispositif de mesure en ordre de marche est introduite dans un orifice pratiqué dans un petit cylindre creux, en plomb, cylindre ayant un diamètre extérieur de 5 cm. et un diamètre intérieur de 4 cm. Un couvercle amovible permet de placer le tube de radium sur un plateau situé à l'intérieur du cylindre en plomb de façon que la distance qui sépare le tube de la chambre d'ionisation soit de 2 cm. Les parois du tube contenant le radium doivent être en platine et avoir une épaisseur de 0,5 mm. Si ces conditions de filtration ne sont pas remplies, des corrections sont nécessaires, corrections qu'on peut d'ailleurs effectuer facilement en se servant des données qu'on trouve dans tous les traités de radioactivité; par exemple, si le radium est filtré par une paroi de 1 mm. de platine, la correction est de 6 0/0. Comme on le voit ce dispositif d'étalonnage est très simple et peut être reproduit n'importe où.

La forme du tube de radium n'est pas sans importance sur les résultats de l'étalonnage, surtout à cause de la petite distance qui sépare le tube contenant le radium de la chambre d'ionisation. Des raisons exclusivement économiques nous ont obligé de choisir la distance de deux centimètres; il aurait mieux valu, pour augmenter le degré de précision de l'étalonnage, de choisir une distance plus grande, par exemple 10 cm.; mais dans ce cas la quantité de radium-élément nécessaire pour faire un bon étalonnage aurait dû être de l'ordre du décigramme, condition très souvent prohibitive pour un praticien.

Néanmoins, même à 2 cm., avec les tubes habituellement utilisés en curiethérapie, l'étalonnage peut être effectué, sans différence importante, à condition d'utiliser des tubes dont la teneur en radium ne soit pas inférieure à 5 mgr. de radium-élément. Nos recherches ont été effectuées avec des tubes contenant de 7 à 12 mgr. de radium élément, diamètre compris entre 2 et 3 mm., longueur entre 12 et 16 mm. Dans le calcul de la constante K on ne doit pas oublier d'effectuer la correction nécessaire du fait de la fuite spontanée de l'appareil de mesure, fuite qui peut prendre une grande importance si la quantité de radium dont on dispose est trop petite.

On a objecté à notre système de notation qu'il n'était pas très légitime d'étalonner des chambres ionométriques avec un rayonnement γ très pénétrant correspondant à un quantum de l'ordre du million de volts, environ 5 fois plus élevé que le quantum des rayons de Röntgen les plus pénétrants utilisée aujourd'hui en radiothérapie. Mais les recherches de Friedrich, confirmées par celles plus récentes de Glasser nos propres recherches, ont montré qu'il y a un parallélisme parfait entre l'action ionisante des



rayons γ et celle des rayons de Röntgen, *quand les chambres d'ionisation sont bien construites*. Il est facile de s'en convaincre en faisant fonctionner en même temps, sous l'action d'un même rayonnement, deux ionomètres ayant des constantes très différentes. Si le rapport des deux constantes est a, le rapport des temps de décharge sous l'action d'un même faisceau de rayons de Röntgen est également a, aux erreurs d'expérience près. Nous devons ajouter que certains protagonistes de la notation en unités électrostatiques, par exemple Friedrich, utilisent, afin de vérifier la constance de leur dispositif de mesure, un étalonnage avec une quantité connue de radium-élément.

Pour nous résumer, la notation en unités R présente le double avantage :

1° De permettre à tout radiothérapeute l'étalonnage de son dispositif de mesure, quelle que soit sa provenance et quelles que soient les modifications apportées à ce dispositif; 2° d'introduire une unité internationale pratique, rigoureusement la même pour tout le monde. Une bonne partie des radiothérapeutes de langue française utilisent déjà cette notation, la dosimétrie radiothérapeutique a gagné considérablement en précision [1].

En réalisant cette méthode d'étalonnage nous avons suivi le même chemin que celui déjà utilisé en Optique. Pour les radiations visibles du spectre, l'intensité lumineuse peut être évaluée en ergs, s'il s'agit d'une lumière monochromatique, mais pratiquement l'intensité lumineuse est évaluée en bougies internationales, les bougies internationales étant des étalons constitués par des lampes électriques à incandescence, fonctionnant dans des conditions bien déterminées [2].

[1] Une confusion regrettable est due à Behnkin. Cet auteur, ignorant sans doute notre notation, désigne par R (Röntgen) une unité quantitométrique fondée sur l'étalonnage en unités électrostatiques d'une chambre d'ionisation contenant de l'air comprimé à 10 atmosphères. (Voir H. Künstner, *Die Standariesierung der Röntgen-Dosis Messung*, in *Klinische Wochenschrift*, 23 avril 1924).

[2] A. Blanc. *Rayonnement. Principes scientifiques de l'Eclairage*. Paris (Colin).



CONTRIBUTION A LA PATHOGÉNIE
DE LA SCAPHOIDITE TARSIENNE DES JEUNES ENFANTS

Par MM. Paul LECÈNE et Albert MOUCHET

L'un de nous a insisté à plusieurs reprises (1) dans une série de mémoires et de communications, seul ou avec C. Rœderer, sur cette affection osseuse qui a été décrite pour la première fois en 1908 par Alban Köhler (de Wiesbaden) et qui, improprement appelée depuis lors maladie de Köhler, mérite d'être appelée comme nous l'avons proposé : « *scaphoïdite tarsienne des jeunes enfants* ». Nous avons noté chaque fois ce fait, que si le tableau clinique et radiographique de la scaphoïdite était net, l'étiologie restait très obscure.

Or, nous avons eu récemment l'occasion d'opérer et de présenter à la Société de Chirurgie un cas de scaphoïdite tarsienne dont le diagnostic nous avait paru d'abord douteux en raison de l'intensité des signes physiques et de l'insignifiance des signes radiographiques (2).

Il s'agissait d'un garçon de 8 ans et demi, se plaignant d'un gonflement douloureux du pied gauche dans la région scaphoïdienne avec gène dans la marche.

Douleur nette à la pression sur le scaphoïde ; téguments un peu chauds et rouges à ce niveau.

Pas de stigmates d'hérédo-syphilis, réaction de Bordet-Wassermann négative ; pas de signes de tuberculose.

Les images radiographiques (fig. 1) du pied gauche douloureux et du pied droit nous montrèrent au pied gauche des altérations nettes du scaphoïde, avec intégrité de tous les autres os de ce pied.

L'image dorso-plantaire, de face, révélait un scaphoïde aplati (8 millimètres de diamètre antéro-postérieur au lieu de 11), étalé dans le sens transversal (22 millimètres au lieu de 18), déformé dans son contour. Il a un aspect « pommelé », « tigré », dû à des taches arrondies ou ovalaires de tissu osseux calcifié très opaque, difficiles à dénombrer, mais dont on peut compter 7 à 8 de volume variable.

L'image de profil, qui a été prise dans des conditions aussi rigoureusement comparables que possible du côté sain et du côté malade, montre un scaphoïde gauche ayant la même hauteur que celui du côté droit, non étalé par conséquent dans son diamètre vertical comme il l'était dans son diamètre transversal, mais déformé, moins régulier dans son contour que le scaphoïde droit et parsemé de taches de condensation osseuse.

L'ablation du scaphoïde, pratiquée sous l'anesthésie générale, montra que ce ne pouvait être qu'une scaphoïdite tarsienne.

Le scaphoïde, une fois enlevé, est coupé en deux perpendiculairement à son grand axe. *Le noyau osseux central présente des lésions évidentes* ; le tissu spongieux est fissuré et

(1) Albert MOUCHET. *Bull. et Mém. de la Soc. de Chirurgie*, Avril 1920, Mai 1920, Décembre 1920 ; Albert MOUCHET et Carle RŒDERER, *Revue d'Orthopédie*, 1er juillet 1920, et *Journal de Radiologie et d'Electrologie*, t. VI, n° 4, p. 158-160, 1925.

(2) Paul LECÈNE et Albert MOUCHET. *Bull. et Mém. de la Soc. de Chirurgie*, 30 janvier 1924, et *Revue d'Orthopédie*, Mars 1924, p. 105.



fragmenté en partie surtout au voisinage de la surface articulaire astragalienne (fig. 2). Le reste du tissu spongieux est bien conservé, ainsi que le noyau cartilagineux qui l'entoure. Les cartilages articulaires des deux faces antérieure et postérieure du scaphoïde ne présentent pas de lésions.

L'examen microscopique des coupes pratiquées au niveau des lésions visibles à l'œil nu montre les détails suivants :

1° *A un faible grossissement* (fig. 3), on voit en bas le noyau cartilagineux normal ; le

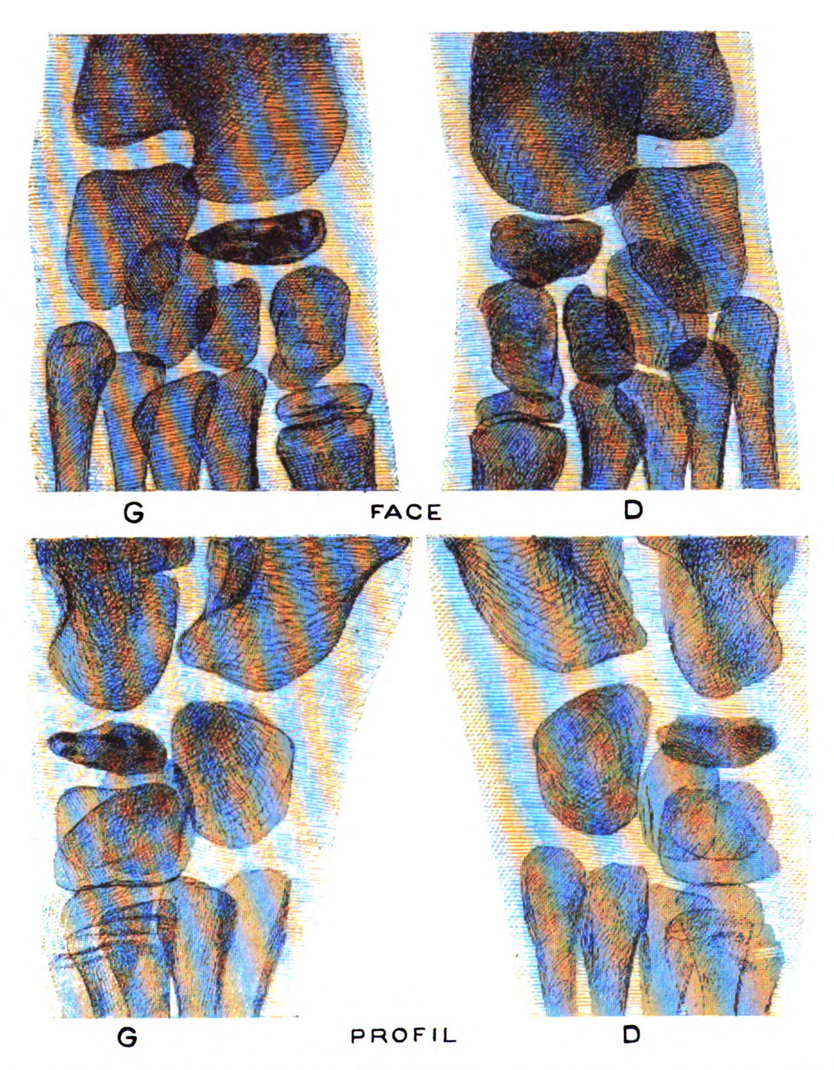


Fig. 1. — Radiographie de face et de profil des pieds droit et gauche. Scaphoïdite du pied gauche.

reste de la préparation montre le tissu spongieux dont les espaces médullaires sont très agrandis et en partie remplis par une moelle très fibreuse et vascularisée. Vers le centre de la coupe, on aperçoit une zone inflammatoire et nécrotique en plein tissu médullaire : les travées osseuses voisines sont en partie érodées, mais encore bien reconnaissables ;

2° *A un plus fort grossissement* (fig. 4) le nodule de nécrose médullaire apparaît constitué par des polynucléaires et des mononucléaires très nombreux entourant des amas informes de débris cellulaires. Le tissu médullaire voisin est fibreux et bien vascularisé. Il n'a pas été possible de colorer des microbes sur les coupes (bleu de méthylène, Ziehl et violet de gentiane gram).



En l'absence de cultures et d'inoculations, il est impossible de déterminer la cause de cette inflammation médullaire à tendance nécrotique en certains points.

Mais il est évident pour nous, de par l'examen des coupes, qu'il s'agit ici d'un processus d'ostéomyélite atténuée avec formation de petits foyers nécrotiques.

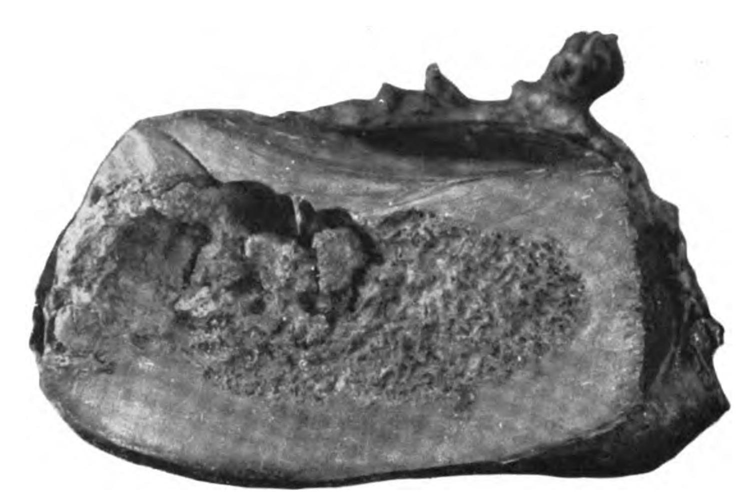


Fig. 2. — Coupe sagittale du scaphoïde (grossie 3 fois). Lésion du tissu spongieux qui est fragmenté.

La calcification excessive du noyau scaphoïdien altéré qui est le trait dominant de l'image radiographique de la scaphoïdite tarsienne nous paraît représenter une réaction

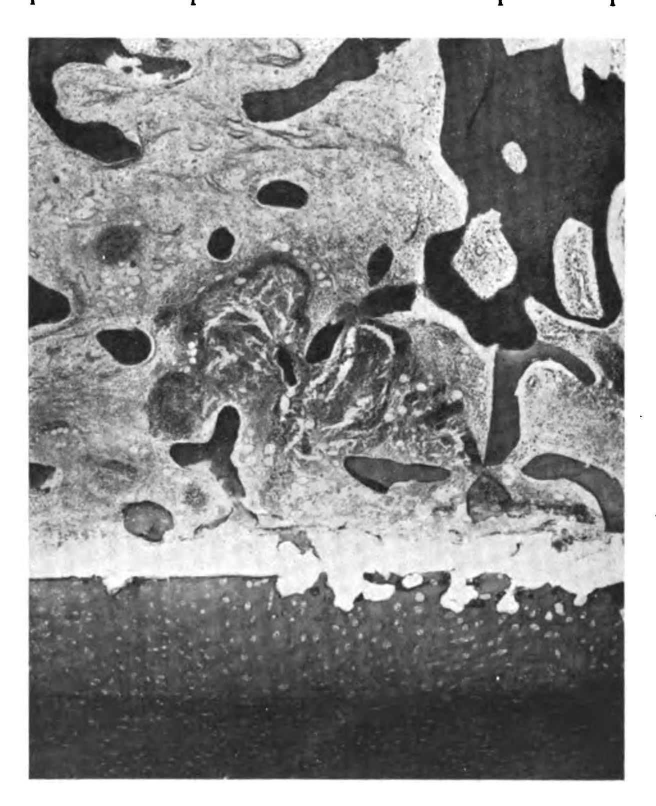


Fig. 3. — Coupe à un faible grossissement du tissu spongieux du scaphoïde présentant des lésions médullaires avec petit foyer inflammatoire à centre nécrosé (Lecène).

de défense du tissu osseux. Suivant les cas, cette calcification se présente soit sous forme de noyaux isolés qui donnent à l'image radiographique un aspect pommelé, tigré, soit sous forme de larges traînées plus ou moins irrégulières qui peuvent faire croire à



l'existence d'une fracture par compression. C'est sous ce dernier aspect que nous est apparue le plus souvent la scaphoïdite dans nos observations personnelles ou dans celles que nous avons trouvées dans la littérature médicale. Il nous paraît probable que l'aspect tigré, pommelé, répond à un stade de début de l'affection.

Nos recherches bibliographiques ne nous ont permis de trouver qu'un seul cas de scaphoïdite tarsienne (sur une cinquantaine de cas publiés) où l'examen histologique ait été pratiqué. Cet examen est dû à Behm (de Rostock) qui conclut à une « nécrose anémique » du scaphoïde, ce qui ne signifie pas grand'chose[1].

Jusqu'ici la pathogénie de la scaphoïdite tarsienne avait oscillé entre les hypothèses

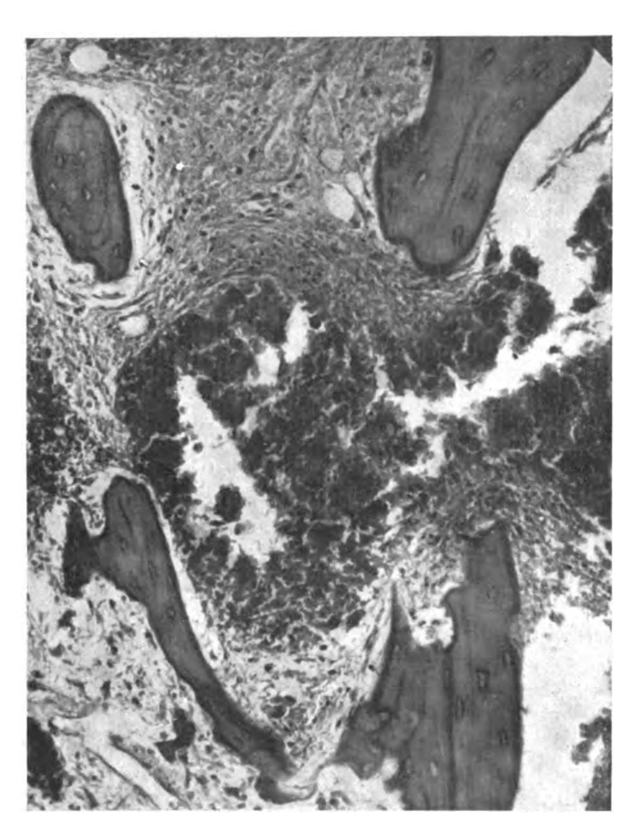


Fig. 4. — Le foyer inflammatoire à centre nécrotique de la coupe précédente vu à un fort grossissement (Lecène).

de l'anomalie de développement de l'os (Köhler, Abrahamsen), de la fracture par compression (Stumme, Schulze), de la dystrophie osseuse (Mouchet et Rœderer). L'un de nous avait penché vers cette dernière hypothèse, *dystrophie osseuse*, capable d'amener une *fracture* pathologique, *par compression.*

L'examen microscopique de notre dernière observation, qui montre que nous avons affaire à une ostéomyélite atténuée, nous paraît fournir une explication précise et rationnelle de cette curieuse affection qu'est la scaphoïdite tarsienne.

Bien que nous n'ayons pas le droit d'appliquer à tous les cas de scaphoïdite tarsienne la pathogénie qui nous paraît seule admissible dans ce dernier cas, nous sommes portés à croire, étant donnée la constance du tableau clinique et radiographique, que la plupart des cas observés, sinon tous, relèvent du processus d'ostéomyélite atténuée que nous venons de décrire.

[1] On trouvera les détails de l'observation dans la thèse de doctorat toute récente de J.-M. Marchand. *La scaphoïdite tarsienne des jeunes enfants.* Paris, Arnette, éd., 1923, obs. XL, p. 72.

FAIT CLINIQUE

A PROPOS DES FRACTURES DE LA CUPULE RADIALE

Par A. LAQUERRIÈRE et J. LOUBIER

Dans le mémoire qu'ils ont publié dans le *Journal de Radiologie et d'Electrologie* (T. IV, n° 8, p. 337), MM. Delherm et Laquerrière déclaraient que les fractures isolées de la cupule radiale étaient rarement observées parce que beaucoup d'entre elles étaient méconnues. Si on radiographiait systématiquement tous les cas pris pour des entorses du coude, on s'apercevrait que ces fractures de la cupule radiale sont moins exceptionnelles qu'on le pense généralement.

En février 1922, dans ce même journal (T. VI, n° 2), MM. Colanéri et Delay ont rapporté un nouveau cas de fracture isolée de la cupule radiale, fracture qui avait été méconnue cliniquement et qui aurait passé inaperçue radiologiquement si on s'était contenté de faire un seul cliché de face.

Depuis, il nous est arrivé d'en rencontrer un cas de temps à autre; mais les hasards de la clinique ont voulu que, en quelques semaines, du 30 mars au 7 mai 1923, nous ayons pu en observer 5.

Il nous paraît intéressant de rapporter ces cinq cas parce qu'ils permettent de constater tous les degrés de la lésion qui nous occupe.

1° *Eclatement complet de la tête par pénétration du col* (fig. 1).

Il s'agit d'une accidentée du travail radiographiée le 4 mai 1923 qui est tombée le 29 mars sur le coude ou sur le bord cubital de l'avant-bras (il a été impossible d'obtenir des détails précis sur le mécanisme de l'accident). On voit sur la radiographie un écrasement de la cupule radiale dont un gros fragment a été reporté très en avant de l'articulation, les autres extrêmement nombreux, sont répartis autour de l'articulation : sur la radiographie antéro-postérieure on en trouve quelques-uns vers l'épitrochlée : leur aspect de minces débris contraste avec l'aspect du col nettement sectionné.

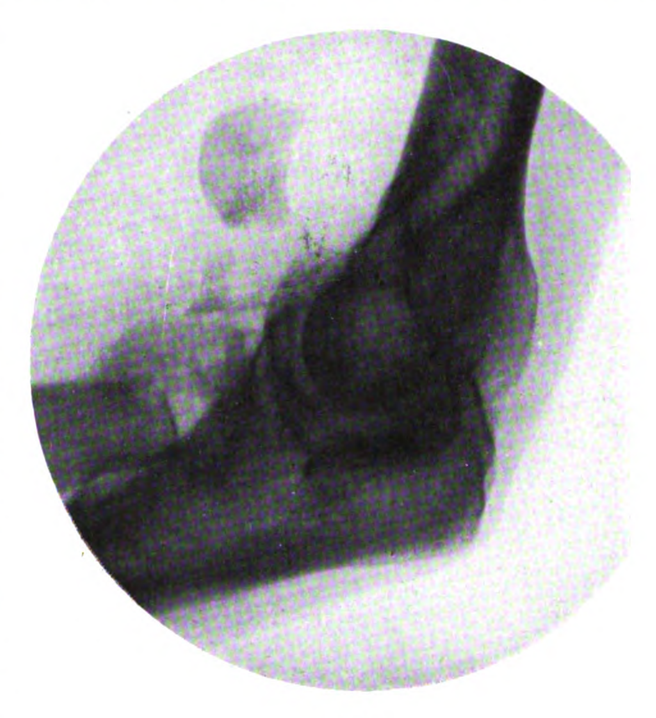


Fig. 1.

2° *Fracture avec déplacement du fragment* (fig. 2).

Cette fracture paraît être par cause directe, le blessé déclarant avoir reçu un choc violent sur le coude. Radiographié le 7 mai. La partie antérieure de la cupule s'est écrasée et sa surface est décalée de 1 à 2 millimètres par rapport à la partie postérieure.

3° *Fracture sans déplacement notable* (fig. 3).

Ce cas concerne un blessé du travail tombé sur la main le 1er mai et radiographié le 4 mai. La partie latérale paraît complètement séparée; mais elle est restée rigoureusement en place.

4° *Simple fente de la cupule radiale* (fig. 4).

Ce blessé du travail est également tombé sur la main le 15 mars et a été radiographié le 30 du même mois. Ici, c'est à la partie interne de la cupule que siège le trait de fracture; mais il ne semble pas qu'il se propage vers le bas, sauf à la partie tout à fait antérieure.

5° *Simple entaille en coup de griffe* (fig. 5).

Il s'agit d'une dame qui a glissé dans un salon ciré et qui a fait une chute sur l'avant-bras.

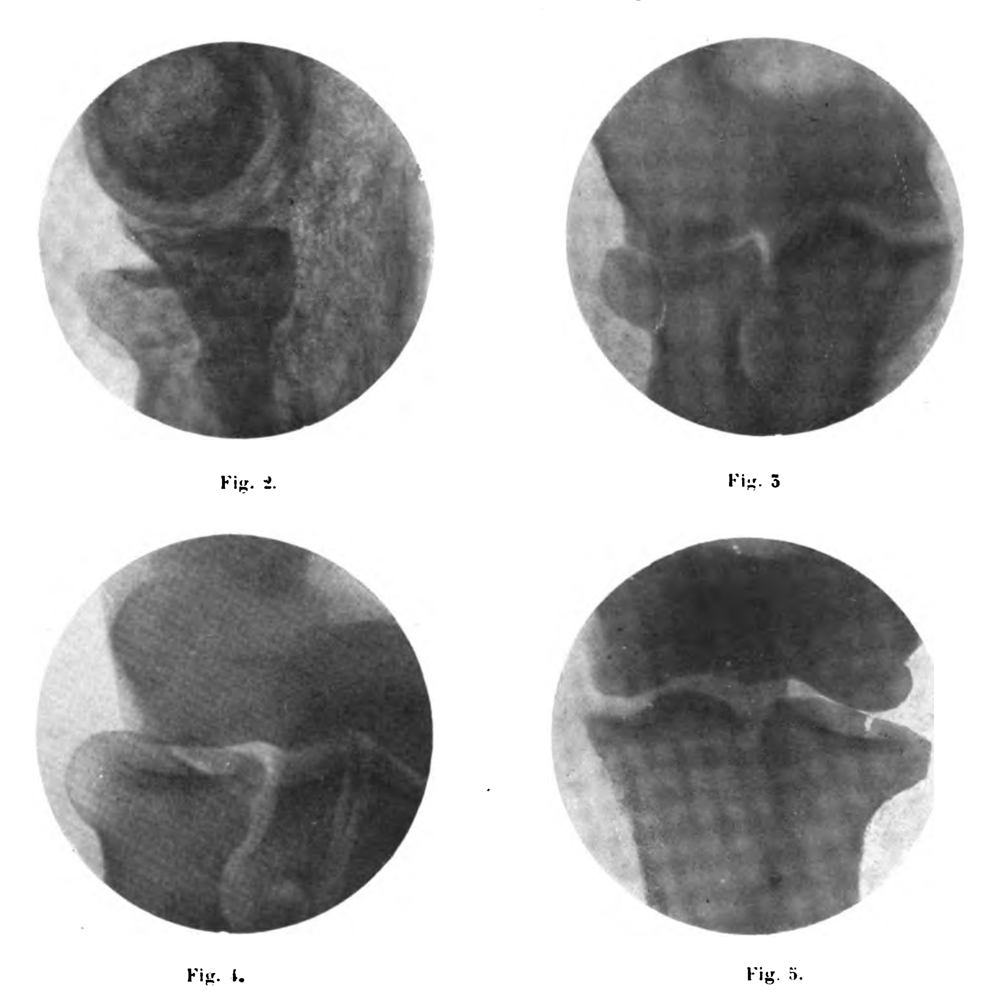


Fig. 2. Fig. 3

Fig. 4. Fig. 5.

Pendant plusieurs jours, les signes cliniques ont fait penser à une contusion ou à une entorse du coude; mais comme la douleur persistait on a eu recours à l'examen radiographique qui a permis de constater cette petite lésion de la cupule radiale.

Il est bon de remarquer que ces fractures, sauf la première, sont peu visibles; certaines se voient mieux sur la radiographie de face, certaines autres de profil. Il peut même arriver qu'elles soient visibles dans une des positions et ne le soient pas du tout dans l'autre.

Il nous semble qu'il y a toujours lieu, pour expliquer la direction verticale, ou voisine de la verticale du trait de fracture, soit que le blessé ait frappé le sol avec sa main, soit que le traumatisme ait porté directement sur le coude, d'invoquer le choc du condyle sur la cupule.

Enfin il faut remarquer que dans tous les cas, sauf bien entendu celui de l'observation I, les troubles éprouvés étaient assez faibles : vague gêne pour l'extension complète ou la flexion complète, gêne plus notable pour la rotation de l'avant-bras. C'est en raison de la bénignité des symptômes qu'on ne demande pas la radiographie.

En tout cas, le fait de rencontrer dans une seule clientèle cinq exemples en trente-neuf jours démontre bien que cette sorte de fracture est relativement assez fréquente.



APPAREILS NOUVEAUX

SUR LES CUPULES PROTECTRICES POUR RADIOTHÉRAPIE PÉNÉTRANTE AVEC TUBES DANS L'AIR

Par M. J. BELOT

Un des gros progrès apportés à la protection des médecins, des aides et des malades a été l'emploi, en radiothérapie, de cupules protectrices. Quand j'ai créé, mon premier modèle de localisateur, on recouvrait les patients avec des feuilles de plomb de façon à soustraire à l'action du rayonnement les régions qui n'étaient pas malades; les opérateurs se protégeaient comme ils le pouvaient.

Indispensable en radiothérapie courante, sous faible tension et à petite intensité, la cupule devient une nécessité absolue, à mesure qu'augmente la puissance des appareils utilisés. Malheureusement, le problème déjà fort complexe sous 100 000 volts s'aggrave à mesure que la tension devient plus élevée.

Pour qu'une cupule soit vraiment utile, il faut qu'elle n'entrave en rien le fonctionnement de l'ampoule, qu'elle la protège même contre les chances de bris, et qu'enfin elle arrête la plus grande partie des radiations non utilisées: l'idéal serait qu'elle les arrêtât toutes.

L'emploi d'une cuve de plomb, de dimensions appropriées, contenant de l'huile, dans laquelle plonge une ampoule spécialement construite et vidée, a été une façon fort habile de tourner la difficulté. Ainsi se trouve réalisée une protection électrique parfaite et un écran presque imperméable aux radiations les plus pénétrantes. De plus, l'huile et un serpentin refroidisseur qui plonge dans celle-ci assurent une élimination rapide de la chaleur que dégagent les tubes fonctionnant actuellement sous 200 000 volts et 10 milliampères. Malheureusement, ce dispositif n'est pas accepté par tous les radiologistes. On lui reproche, en dehors de l'absorption que présente l'huile même réduite à une couche fort peu épaisse, de ne pas permettre toutes les applications radiothérapiques. Par construction, en effet, la cuve à huile ne se déplace que dans un plan : le sujet fixé sur une table spéciale est amené dans la position jugée nécessaire. L'adjonction d'une ouverture latérale, puis d'une ouverture mobile pouvant occuper toutes positions jusqu'à 70 degrés d'inclinaison sur la verticale, ont singulièrement facilité la mise en place d'une aisselle ou d'un périnée.

Malgré tout, il est des cas, dans lesquels la position donnée au sujet est fatigante. Aussi a-t-on cherché, par tous les moyens, à perfectionner les dispositifs supportant les ampoules fonctionnant à l'air libre.

Théoriquement leur usage paraissait plus pratique ; il répondait surtout mieux au principe suivant, admis en radiothérapie : « placer le malade dans la position la meilleure et la plus agréable ; déplacer l'ampoule de façon à centrer celle-ci sur la région malade ». Malheureusement, en dehors même de toute particularité de construction, ce principe devient difficilement réalisable, à mesure que s'allongent les tubes pour servir aux très hautes tensions. Je laisserai de côté toute la discussion qui a porté sur la comparaison



entre les tubes fonctionnant dans l'air et ceux placés dans l'huile. On a écrit sur cette question les plus invraisemblables erreurs... on a été jusqu'à dire que le faisceau produit était différent, etc. Des expériences et des mesures spectrales ont fait justice de ces affirmations, qui toutes n'étaient peut-être pas dictées par un pur intérêt scientifique.

J'étudierai, ici, avec indépendance, les dispositifs qui ont été utilisés pour l'emploi des tubes fonctionnant dans l'air et particulièrement du Standard Coolidge.

Quand, au lieu de faire la radiothérapie avec un milliampère sous 70 000 volts, on est passé à deux milliampères, sous 20 centimètres d'étincelle, on s'est contenté de

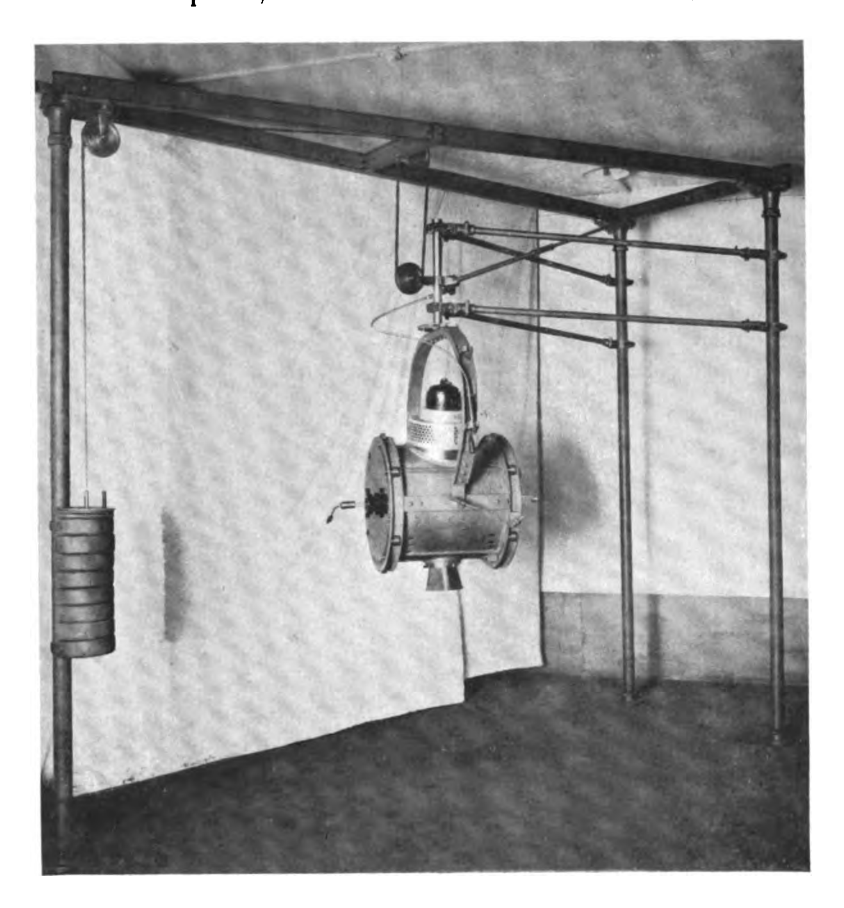


Fig. 1. — Ensemble de la cupule protectrice et de son support spécial, on voit à gauche le contre-poids équilibreur (Modèle construit par Gaiffe-Gallot-Pilon).

construire des cupules protectrices un peu plus grandes, de façon que les tubes à gaz ou les tubes Standard puissent y être admis. On s'aperçut vite que certains tubes fonctionnaient mal et qu'avec l'allongement de l'étincelle équivalente, des décharges électriques se produisaient entre les parois du tube et celles de la cupule, ou entre les électrodes et les supports : l'isolement était insuffisant.

Pour y remédier, on fit des cupules en matière isolante, dont on chercha à accroître l'opacité par la composition et l'épaisseur et on en supprima toute pièce métallique. On les supporta par un long bras isolant ; quelques constructeurs préférèrent le bois. Le tube fut maintenu par des pinces de bois qui glissaient elles-mêmes sur une règle de verre. C'est ainsi que j'ai pu sans inconvénient faire fonctionner, au régime continu de trois milliampères, un tube Coolidge Standard, sous 25 centimètres d'étincelle.

Même sous ces tensions relativement faibles, certains modèles de cupule donnaient les plus grands déboires à ceux qui les utilisaient. Des étincelles partaient fréquemment

des parois du tube, au filtre, ou au support mal isolé; la protection était absolument insuffisante, parce que la cupule était en matière insuffisamment opaque et n'enveloppait qu'une faible portion de l'ampoule. Enfin le tube fixé avec des courroies ou d'autres artifices se décentrait.

Récemment, Nogier a fait connaître un dispositif de tube de caoutchouc destiné à empêcher que des étincelles suivant la paroi de verre du col anodique, vinssent crever le ballon. Ce moyen de remédier à l'inconvénient signalé plus haut est excellent, à condition de ne pas dépasser un certain régime. Il allonge le col anodique en reportant plus loin l'arrivée du pôle positif, mais ne diminue en rien l'échauffement des parois de l'ampoule.

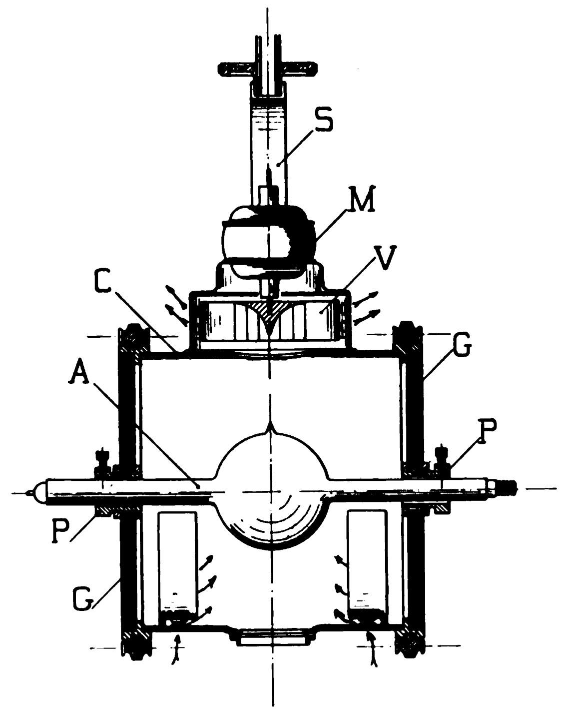


Fig. 2. — Coupe schématique de la cupule.
S, support général en section de cercle (vu en coupe). — M, moteur du ventilateur. — V, ventilateur à aubes. — C, cupule, coupe sur le cylindre de plomb : on voit vers la lettre C, les galets qui permettent la rotation du cylindre autour de son axe. — G, glaces protectrices de côté. — P, pièces de bois fixant l'ampoule dans la cupule. — Au-dessous de l'ampoule sont figurées les chicanes de rentrée d'air.

En effet, le plus gros obstacle au fonctionnement des tubes Coolidge ou à gaz est l'échauffement des parois. Il est d'autant plus marqué que le tube fonctionne à un plus haut régime. L'élévation de température du verre diminue son pouvoir isolant, à tel point qu'un tube Standard ordinaire, fonctionnant dans une cupule suffisamment fermée pour être protectrice, sous 25 cm. d'étincelle et 3 milliampères, est le siège d'étincelles filant le long du col anodique, dès que celui-ci s'échauffe par une marche un peu prolongée.

J'ai étudié, depuis plusieurs années, le moyen de remédier à cet inconvénient, en soufflant de l'air sur les parois du tube. J'ai d'abord utilisé le simple ventilateur braqué sur l'arrière de la cupule; outre la gêne que provoquait chez le patient cet inutile courant d'air, le refroidissement était insuffisant; enfin, le ventilateur projetait sur l'ampoule toutes les poussières de la pièce où se pratiquait la radiothérapie.

J'eus alors l'idée de percer la cupule, et j'employai à cet effet une cupule Angebaud. Un orifice fut pratiqué sur le côté, au voisinage du bras de fixation, face à l'anticathode. Des essais me permirent de déterminer la meilleure position à donner à cet orifice et son diamètre. Sur lui, je fixai un tube de matière isolante et opaque, auquel s'adaptait une manche souple faite de toile huilée. Cette manche était reliée à une soufflerie électrique, à grand débit, sans pression. J'ai employé l'appareil qui alimente les douches d'air chaud du commerce. J'ai ainsi réalisé un dispositif fort simple qui permet la marche d'un tube Standard, en régime continu, sous 28 cm. d'étincelle et 3 milliampères sans le moindre risque. J'ai dû, par une chicane appropriée, assurer la répartition de l'air sur les portions les plus chaudes de la paroi du tube et particulièrement sur le col anodique.

Le brassage de l'air, en plus du refroidissement, chasse au dehors l'air ionisé autour du tube, rendant ainsi plus constant l'isolement de la couche d'air. Les poussières sont expulsées loin de l'ampoule et le sujet ne reçoit aucun souffle désagréable.

D'aucuns diront que cet artifice était inutile, car les tubes Standard fonctionnent fort bien dans les cupules courantes. A régime élevé, la marche devient rapidement irrégulière, dangereuse pour la vie du tube, quand la cupule est un peu plus fermée que le modèle courant. Or, les cupules faites pour la radiographie sont absolument insuffisantes en radiothérapie. J'estime que les dimensions du modèle Angebaud sont les plus réduites que l'on puisse admettre. Les cupules fendues en regard de l'anticathode sont dangereuses, mais surtout celles dont le plan d'ouverture ne dépasse pas largement celui de l'anticathode sont mauvaises. J'ai vu des radiodermites graves survenir à la suite d'irradiations prolongées, parce que l'épaule ou la tête du patient avaient reçu, en arrière de la cupule, une dose élevée de rayons dont la qualité et la quantité n'étaient modifiées à aucun filtre.

Ces cupules ouvertes à l'arrière sont à coup sûr fort imparfaites ; acceptables faute de mieux, pour la radiothérapie de moyenne pénétration, elles doivent être absolument rejetées en thérapie pénétrante.

Une des préoccupations des constructeurs et des radiologistes désireux de se servir des tubes fonctionnant à l'air libre, sous 200 000 wolts, a été de réaliser un support suffisamment protecteur et isolant pour ces conditions de fonctionnement. Il semble bien qu'aucun d'eux n'ait cherché à aborder franchement le problème. Ils se sont contentés, pour la plupart, d'adapter à un pied un peu plus robuste une cupule de diamètre un peu plus grand sans chercher à en modifier le type. J'ai vu des protecteurs hémisphériques identiques à ceux qu'on utilise en radiographie ou radiothérapie superficielle servir pour la radiothérapie profonde. On a aussi, particulièrement en Allemagne, placé l'ampoule dans une demi-cuvette de cristal, au fond de laquelle repose le tube. Il est maintenu par des courroies, tant bien que mal, et le tout est solidaire d'un pied-support à bras équilibre. Quelques constructeurs ont enfermé le tube dans une boîte de bois recouverte de minium ou doublée de caoutchouc opaque : la protection électrique et surtout l'opacité au rayonnement sont à peu près inexistantes.

A la suite des essais satisfaisants que j'avais obtenus en soufflant de l'air sur les tubes Coolidge, j'ai demandé à la maison Gaiffe-Pilon d'étudier un dispositif pratique pour la radiothérapie pénétrante. La première réalisation fut en matière moulée, mais on s'aperçut vite qu'aux dimensions nécessaires pour envelopper le tube et assurer une protection réelle, la matière se déformait à la chaleur; il fallait en plus, la cercler de pièces métalliques, ce qui diminuait les qualités isolantes.

Devant ces difficultés et après bien des tâtonnements, la maison Gaiffe s'est décidée à faire quelque chose de tout à fait différent. Elle a construit la cupule en plomb, mais en la disposant de telle façon qu'elle ne gêne en rien le fonctionnement de l'ampoule. Elle a été étudiée de façon à permettre toutes les applications radiothérapiques, en assurant une protection efficace : pour cela le tube a été enfermé dans une enceinte pratiquement imperméable aux rayons X.

Elle se compose d'un grand cylindre de plomb de 6 mm d'épaisseur, fermé à ses deux extrémités par d'épaisses glaces au plomb, dont l'opacité aux rayons X est de l'ordre de 6 mm. de plomb, c'est-à-dire la même que celle du cylindre. Le tube occupe l'axe de ce cylindre; ses extrémités sortent à travers les disques de verre contre lesquels elles sont amarrées par des pinces de bois. Une des glaces est en deux parties, avec raccordement à biseau : il suffit d'ouvrir la moitié d'une des parois pour introduire le tube dans la cupule ; la surveillance est facile au travers des glaces.

Sur le cylindre a été placé un aspirateur d'air à aubes, tournant à faible vitesse



pour éviter le bruit et les trépidations, mais aspirant néanmoins une grande quantité d'air.

L'air entre dans la cupule au moyen de chicanes placées à la partie opposée au ventilateur, ainsi le rayonnement X est pratiquement arrêté tandis que l'air peut pénétrer à l'intérieur de la cupule. Les chicanes sont disposées de telle sorte que, par la direction qu'elles donnent au courant d'air, non seulement le ballon se trouve énergiquement refroidi, mais encore les cols. L'air est aspiré par le bas, aux environs de la fenêtre, et expulsé par le haut de la cupule, si bien que le patient ne se trouve pas gêné par un courant d'air. Le moteur ne se trouve pas exactement à la partie supérieure du cylindre, il est légèrement décalé par rapport à l'axe passant par l'ajutage, ceci afin de permettre une plus grande amplitude de mouvement dans un sens.

Ce dispositif de refroidissement permet, s'il est besoin, de refroidir un tube fonctionnant à plus d'un kilowatt, ce qui dépasse les énergies actuellement dépensées dans un tube à air libre. Si cette énergie devait être un jour dépassée, il suffirait de faire une modification au ventilateur qui permettrait le passage d'une plus grande quantité d'air.

En regard du ventilateur, mais un peu décalé par rapport à lui, se trouve l'orifice d'utilisation sur lequel viennent se monter les divers ajutages et filtres nécessaires aux besoins de la radiothérapie.

Cette cupule très lourde peut prendre toutes les positions ; avec elle, ce n'est plus le malade qui est amené sous l'ampoule et mobilisé de façon à présenter au faisceau de rayons X la porte d'entrée choisie : il prend au contraire la position la moins fatigante et la cupule vient par des commandes appropriées s'adapter au malade.

A cet effet, le cylindre est supporté par une section de cercle à laquelle il est fixé par deux tourillons ; il peut tourner autour de ces tourillons et prendre ainsi toutes positions dans ce plan. Il peut aussi tourner autour de son axe à l'aide d'un dispositif à galets des plus ingénieux ; enfin la section de cercle qui supporte le cylindre est surmontée d'une tige qui lui sert d'axe de rotation ; un frein l'immobilise. Tous les déplacements sont donc possibles ; l'équilibrage est parfait.

Enfin, le système est soutenu par deux parallélogrammes articulés montés sur un trépied robuste, dont la figure ci-jointe donne une idée exacte. Une vis commandée par un flexible assure l'élévation ou l'abaissement des parallélogrammes ; la course est de 1 mètre. Un contre-poids porté par une chaîne robuste équilibre le tout. La sécurité est absolue, car si la chaîne venait à casser, le système vis-parallélogramme a été calculé suffisant pour supporter l'ensemble : ainsi la sustentation est double, point capital avec un appareil qui pèse plus de 200 kilogs.

Les dimensions de l'appareil et l'isolement ont été calculés pour une tension aux bornes du tube de 250 000 wolts.

Cette cupule a l'inconvénient d'être lourde et encombrante : elle ne l'est pas plus que la cuve à huile. Elle a sur elle l'avantage de pouvoir prendre toutes positions, ce qui facilite singulièrement certaines applications radiothérapiques, telles que celles portant sur le périnée, le rectum, l'aisselle, etc. Les tubes fonctionnent bien à un régime élevé, dont j'ai donné les constantes précédemment, sans craindre l'étincelle qui, partie des parois de la cupule, détermine la mort de l'ampoule. Le refroidissement énergique empêche le verre de perdre ses propriétés isolantes et assure de ce fait une plus grande durée de fonctionnement.

Telle qu'elle est réalisée cette nouvelle cupule protectrice est la meilleure qui existe actuellement pour tubes fonctionnant dans l'air sous 200 kilovolts. Elle a été créée pour



donner satisfaction aux radiologistes qui ne veulent pas se servir de la cuve à huile.

On peut se demander maintenant, si malgré les très réels avantages que présente ce dispositif, il y a intérêt à utiliser en radiothérapie profonde les tubes fonctionnant à l'air libre. A cette question, je réponds *non* sans hésiter, pour le moment du moins.

Malgré ses avantages, cette nouvelle cupule donne une protection moins parfaite que la cuve à huile. Les extrémités du tube, fort long puisqu'il est établi pour 200 000 wolts, dépassent la cupule : on les recouvre de manchons isolants, mais, malgré tout, conducteurs et extrémités de l'ampoule ne sont pas hors de portée du malade : un accident est possible. Cet inconvénient est sérieux.

L'isolement et le refroidissement sont eux aussi moins bons que dans la cuve à huile. La protection électrostatique est moins parfaite et la réfrigération moins régulière et moins énergique avec l'air qu'avec l'huile, surtout depuis que celle-ci est elle-même refroidie par un serpentin où circule de l'eau.

Il n'est pas douteux que la cuve à huile assure un fonctionnement plus régulier du tube et lui permet une vie de plus longue durée. Ceux qui se servent de cette cuve sont unanimes à en vanter les qualités et la commodité. Avec un peu d'habitude, et surtout grâce à la fenêtre mobile qui vient d'être adaptée à ce dispositif, on peut, sans grosse difficulté, irradier toutes les régions du corps sans donner au sujet une position inacceptable. La mobilité de la nouvelle cupule, très précieuse à coup sûr, perd, de ce fait, une partie de sa supériorité.

La plus grosse objection faite au tube dans l'huile est l'absorption considérable du rayonnement par l'huile interposée, absorption augmentant singulièrement la durée de l'exposition pour une quantité donnée. Depuis que des cônes en celluloïd ont été interposés sur le trajet du faisceau, de façon à réduire l'épaisseur de l'huile, cette objection n'a plus de valeur. Actuellement, dans les conditions normales de fonctionnement, la cuve à huile permet, pour une même dose absorbée, d'aller aussi vite, sinon plus vite, qu'avec un tube dans l'air. Bien plus, avec la Tension constante de Gaiffe, le tube placé dans la cuve à huile supporte un tel régime que la dose de 1000 R est donnée en surface avec le grand cône de Solomon, sous filtration de 1 mm. de cuivre, en moins de trente-cinq minutes, avec une transmission de l'ordre de 45 0/0 à 10 cm. de profondeur dans le fantôme. Il n'existe pas d'autre appareil donnant en pratique un tel rendement; celui-ci pourra du reste être encore augmenté dans un avenir rapproché. Je sais que l'huile interposée arrête une fraction du rayonnement émis, mais elle est faible par rapport à celle qui traverse. Comme d'autre part, le dispositif dans l'huile permet au tube de supporter une puissance bien plus élevée que le tube dans l'air, la quantité de rayons émis est plus grande ; elle compense et dépasse la petite perte que peut provoquer l'huile.

Si j'insiste sur ces questions, c'est parce que l'expérience que j'ai de la radiothérapie pénétrante m'a convaincu, qu'actuellement, le meilleur dispositif de protection et d'utilisation du tube est la cuve à l'huile. C'est le *seul* qui permette un fonctionnement régulier, constant et économique.

Aussi, malgré ses avantages, la cupule à air soufflé ne me paraît-elle pas devoir se substituer, pour le moment du moins, à sa sœur aînée.

Je suis par contre très heureux de féliciter les Etablissements Gaiffe, d'avoir été les premiers à réaliser deux excellents types de cupules protectrices pour radiothérapie pénétrante.

ANALYSES

RADIOLOGIE

RAYONS X

GÉNÉRALITÉS

PHYSIQUE

Marcel Joly (Paris). — **Mesures ionométriques.** (*Bulletin de la Société de Radiologie Médicale de France*, n° 108, Avril 1924, p. 90.)

Les résultats de ses mesures conduisent l'A. à conclure que la différence du taux de transmission avec la distance focus-surface est surtout appréciable dans les premiers centimètres. Dans la profondeur les différences de taux de transmission sont peu importantes. Cette conclusion pouvait d'ailleurs se présumer d'après la loi du carré des distances.

D'autre part, pour l'amélioration du taux de transmission, le renforcement de la filtration est plus efficace que l'éloignement du focus. Quant à l'absorption du premier centimètre, elle décroît de 21 pour 100 pour 25 cm., de 20 pour 100 pour 27 cm., de 14 pour 100 pour 32 cm., de 11 p. 100 pour 55 cm. L'A. explique ainsi pourquoi on obtient l'érythème dans un temps plus court avec les appareils étrangers dont les localisateurs permettent l'irradiation à une distance de 23 cm. alors qu'en France, on irradie généralement à une distance de 30 cm. S. Delaplace.

R. Ledoux-Lebard et ***A. Dauvillier*** (Paris). — **Mesures dosimétriques comparées sous tensions variables et sous tension constante.** (*Bulletin de la Société de Radiologie Médicale de France*, n° 108, Avril 1924, p. 94.)

Dans diverses séries de mesures les A. ont cherché à comparer les intensités du rayonnement obtenu suivant qu'on opère à tension constante ou à tensions variables. Ces mesures ont confirmé les vues émises, il y a déjà longtemps par les auteurs, concernant l'incontestable supériorité — qualitative et quantitative — du rayonnement produit par le générateur à tension constante.

Par exemple, toutes choses égales d'ailleurs, sous la même tension de crête de 100 KV, les rayonnements — filtrés par 1/2 mm. de Zn — sont 2,2 fois plus intenses sous tension constante que sous tension sinusoïdale. (Ce rapport est d'ailleurs exactement celui que l'on peut calculer à partir des lois d'émission du rayonnement et de la forme de la décharge dans le tube). On en déduit que pour le même rayonnement global, il faut dépenser moitié plus d'énergie sous tension sinusoïdale que sous tension constante.

D'autre part, plus la filtration augmente, plus le rapport obtenu est favorable à la tension constante. Cela tient à ce que les courbes d'absorption diffèrent alors notablement suivant la nature de la tension appliquée; ainsi, avec 1 mm. de Cu. et sous 200 KV, la longueur d'onde effective est de 0,16 Å sous tension constante et de 0,18 Å sous tension pulsatoire.

Indiquons encore que la dose profonde mesurée à 10 cm. de profondeur dans l'eau, s'est trouvée, dans certaines conditions, supérieure de 36 pour 100 avec la tension constante à ce qu'elle est avec la tension pulsatoire ; le bénéfice de la tension constante croît encore avec la filtration d'une part et avec la profondeur d'autre part. S. Delaplace.

APPAREILS ET TECHNIQUE

Delherm et ***Morel-Kahn*** (Paris). — **Note au sujet du rendement des ampoules plongées dans la cuve à huile.** (*Bulletin de la Société de Radiologie Médicale de France*, n° 108, Avril 1924, p. 96.)

Les A. ont étudié le rendement d'un même tube dans la cuve à huile, d'abord avec un cône de 5 cm. puis avec un cône de 6 cm., l'épaisseur d'huile traversée par les rayons est 3 cm. dans le premier cas et 1 cm 1/2 à 2 cm. dans le deuxième cas. Les conditions d'expérience, identiques dans les deux cas, étaient 40 cm. d'étincelle équivalente, 4 milliampères, filtre par 0. mill., 5 Zn et 2 mill. Al. Les résultats ont montré que le remplacement du cône de 5 cm. par le cône de 6 cm. accroissait le rendement d'environ 18 pour 100. Cette augmentation est appréciable pour les applications à 40 cm. de distance anticathode-peau ; on arrive à réduire de 15 à 20 minutes la durée nécessaire à l'obtention d'une dose profonde déterminée. S. Delaplace.

J. Belot et ***F. Lepennetier*** (Paris). — **A propos des perfectionnements apportés au dispositif utilisant le tube Coolidge immergé dans l'huile.** (*Bulletin de la Société de Radiologie médicale de France*, n° 108, Avril 1924, p. 97.)

Les A. résument en un tableau suggestif, les progrès accomplis au point de vue du temps nécessaire pour obtenir une dose donnée. Alors, par exemple, qu'il fallait jadis plus de 20 minutes pour obtenir 1.000 R. on obtient aujourd'hui ce résultat en 8 minutes ; avec filtre on est passé de 60 minutes à 26 minutes. La réduction de temps est d'autant plus marquée que l'on fait les mesures à plus faible distance du focus et que l'on filtre moins : résultat qui s'explique par la loi du carré des distances et par l'absorption des rayons diffusés par les parois du grand cône.

Cette remarquable diminution du temps est due principalement à l'augmentation de l'intensité admise dans le tube, et à la réduction de la couche d'huile par l'interposition de cônes en celluloïd. Les A. donnent à ce propos d'excellents conseils sur l'emploi des tubes à huile et ils concluent que l'avenir est au tube refroidi par l'huile : ce procédé étant le seul capable d'assurer la sécurité de l'isolement, le perfectionnement du refroidissement, et par conséquent le fonc-

tionnement à régime de plus en plus élevé, dans des conditions pratiques, à la portée du médecin radiologiste. S. DELAPLACE.

M. Hadengue (Versailles). — **De la création et du fonctionnement d'un laboratoire départemental central d'électroradiologie.** (*Bulletin de la Société française d'Electrothérapie et de Radiologie.* Avril 1924, p. 98 et 103.)

Etude des questions administratives et description du laboratoire et de son matériel. A. LAQUERRIÈRE.

RADIODIAGNOSTIC

OS, CRANE, ARTICULATIONS

Perochon et ***Veluet*** (Poitiers). — **Radiographie de deux cas de fracture de l'apophyse odontoïde.** (*Bulletin de la Société de Radiologie médicale de France,* Avril 1924, n° 108, p. 80.)

Les A. rapportent deux observations intéressantes de cette fracture très rare. Ces lésions sont habituellement graves, la mort subite ou rapide est de règle, mais il y a des exemples de guérison ; c'est précisément le cas pour l'une des observations rapportées. Pour l'autre observation des troubles, — paraissant progressifs — dus à la compression des pyramides bulbaires, font que le pronostic doit être plus réservé.

Le diagnostic de ces lésions, toujours très difficile, est singulièrement facilité par la radiographie qu'il y a intérêt à pratiquer le plus tôt possible.

A. DELAPLACE.

R. Gaillard (Lyon). — **L'exploration radiologique de la mastoïde et du rocher.** (*Thèse de Lyon,* 1923, 95 p., 7 fig., 15 planches.)

L'exposé des recherches personnelles de l'A. sur la question est précédé d'une étude bibliographique importante où apparaissent les efforts accomplis à l'étranger pour mettre au point ce mode d'exploration trop négligé par les otologistes et les radiologistes français.

Puis l'A. aborde les chapitres de la technique et des applications cliniques.

Avec MM. Lannois et Arcelin, il préconise, de préférence aux incidences symétriques antéro-postérieure ou transversale, les deux attitudes suivantes :

1° *L'incidence sagittale oblique,* dans laquelle le sujet est couché sur la table en décubitus ventral, la tête fléchie de façon à reposer sur la plaque par la région frontale et mise en rotation telle que le bord supérieur du rocher soit parallèle au plan de la plaque. Dans ces conditions, si le rayon normal tombe sur la ligne médiane au niveau des IVe ou Ve vertèbres cervicales on obtient une image nette de la mastoïde et une projection normale du rocher selon son grand axe où il est possible, dans la plupart des cas, de distinguer les différents détails structuraux.

2° *L'incidence transversale oblique,* dans laquelle le sujet étant couché dans le décubitus latéral et la région de l'oreille externe soigneusement appliquée contre la plaque, le rayon pénètre obliquement par le milieu du bord supérieur de l'écaille temporale dans la direction du conduit auditif externe qui repose sur la plaque. La caractéristique de cette technique est d'étaler transversalement l'image des cellules mastoïdiennes et le trajet sigmoïde du sinus latéral depuis son coude jusqu'au voisinage de sa terminaison.

Dans tous les cas, ces deux épreuves renseignent exactement sur la morphologie de l'os temporal, sur les variations individuelles de structure de la région : situation et développement des cellules mastoïdiennes et de l'antre, procidence possible du sinus latéral, etc.

Dans les *mastoïdites,* les indications fournies peuvent présenter une valeur de tout premier ordre.

Si l'inflammation est aiguë, la notion de symétrie habituelle de structure des deux mastoïdes permettra par comparaison avec le côté sain, de confirmer ou d'infirmer le diagnostic dans les cas douteux, d'établir exactement le degré et l'étendue des lésions dans les cas cliniquement certains. Toute image de destruction osseuse (disparition plus ou moins complète des cloisons intercellulaires) indique la trépanation d'urgence (huit observations illustrées de six radiographies démonstratives).

Quand il s'agit de mastoïdite chronique, l'interprétation des épreuves est rendue plus difficile par le fait qu'on rencontre habituellement du côté malade une mastoïde acellulaire, souvent même de structure uniformément compacte. L'attention doit se porter alors sur la région de l'antre, de l'aditus et de la caisse où la constatation de lésions d'ostéite ou de cholestéatome jointe aux symptômes cliniques démontre la nécessité d'une thérapeutique chirurgicale (six observations illustrées de sept radiographies).

L'exploration radiologique peut encore faire découvrir et situer certains traits de fracture de la région pétreuse. L'A. en rapporte un exemple démonstratif, mais il déclare avec raison que la non-visibilité d'une fracture ne peut suffire à nier son existence, certains traits de fracture restant invisibles aux rayons quelle que soit l'incidence utilisée.

Les corps étrangers non transparents de la mastoïde ou du rocher seront localisés avec précision par la technique de l'A.

Enfin il semble possible également de déceler par cette technique d'autres lésions de la région : tumeurs du rocher, malformations congénitales des organes auditifs, etc. M. CHASSARD.

André Léri et ***Sartre*** (Paris). — **Hémihypertrophie faciale.** (*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des Hôp. de Paris,* n° 17, 22 mai 1924, p. 690.)

L'hémihypertrophie faciale est tout à fait exceptionnelle. La fillette de 5 ans présentée par les A. est un cas typique d'hypertrophie portant sur la moitié droite de la face, manifeste à la vue, au palper et plus encore à la radiographie pour l'os malaire, pour le maxillaire supérieur et pour le maxillaire inférieur, en particulier l'épreuve radiographique de face révèle une *dissymétrie considérable entre les deux côtés du maxillaire inférieur.* Une particularité très intéressante ressort aussi bien de l'étude clinique que de l'examen radiographique de la dentition : *du côté droit la dentition est en avance systématiquement de trois à quatre années sur la dentition normale et sur celle du côté gauche.* Cette particularité suffit à affirmer qu'il s'agit bien d'une hémihypertrophie faciale droite et non d'une hémiatrophie faciale gauche. A. B.

Lesné, ***de Gennes***, ***Mahar*** et ***Colaneri*** (Paris.) — **Le « Test » radiologique de la guérison du rachitisme.** (*Bulletin de la Société de Radiologie médicale de France,* Avril 1924, n° 108, p. 78.)

Les A. ont contrôlé — par des radiographies en séries à court intervalle — l'évolution du rachitisme traité par les radiations ultra-violettes. On sait que, parmi les principaux signes radiologiques de l'os rachitique figurent la densité moindre des ombres due à la décalcification, l'évasement des extrémités diaphysaires, les déformations de la ligne d'ossification, les dentelures marquant l'intrication des zones chondroïdes et ostéoïdes, et enfin l'apparence connue sous le nom d' « os bordé ».

Les radiographies en série précisent nettement le processus de la guérison, en particulier renforcement de la calcification générale, apparition de petits dépôts calciques, de noyaux épiphysaires, régularisation de la ligne d'ossification, etc.

Le contrôle radiologique, dans le cas d'autres médications, a montré nettement la supériorité du traitement par les rayons ultra-violets.

De plus, on a noté que les lésions plus avancées réagissent plus rapidement que les lésions jeunes; enfin, le rachitisme fixé n'est pas influencé.

S. DELAPLACE.

Léo Winter (New-York). — **Observations chirurgicales.** (*The International Journal of. orthodontia. Oral Surgery and Radiothéraphy*, Saint-Louis, Juin 1923, n° 6, p. 460, 12 fig.)

L'A. rapporte ici 5 cas de lésions osseuses des maxillaires supérieur ou inférieur, illustrés chacun de radiographies: ce sont : un cas d'ostéose et ostéogénèse du M. supérieur, une prémolaire incluse, le traitement d'un kyste dentigère par la méthode conservatrice, un mixo-fibrome et un cas de régénération osseuse.

F. LEPENNETIER.

Clyde R. Modie (Madison Wisc.) — **Kyste simple de la mâchoire.** (*The International journal of orthodontia-oral Surgery and Radiography*, Saint-Louis, Juin 1923, n° 6, p. 466, 2 fig.)

Un homme âgé de 72 ans, édenté depuis de nombreuses années vient faire vérifier un dentier quand il fut trouvé porteur d'une fistule sur le bord supérieur de la mâchoire inférieure en avant de l'angle que fait ce bord avec la branche montante. Aucune résistance à l'exploration au stylet qui révèle une cavité considérable. Aucun passé douloureux ; la *radio* montre une cavité occupant une partie de la branche horizontale, tout l'angle du maxillaire et les deux tiers de la branche montante. Histologiquement on porte le diagnostic de kyste simple. Grattage, curettage, tamponnement aux compresses iodoformées en Janvier 1922; en Juillet complète régénération de l'os sur un nouveau cliché.

F. LEPENNETIER.

Scherwood Moore (Saint-Louis, Missouri). — **Observations sur l'ostéite déformante.** (*The american Journal of Rœntgenology and Radiumthérapy*, vol. X, juillet 1923, n° 7, p. 507, 17 fig.)

Quoique la maladie de Paget ne soit pas commune, on ne peut la considérer comme exceptionnelle. Malgré la proportion des rencontres indiquées par Carman et par Le Wald cette maladie serait découverte plus fréquemment si l'on se donnait la peine de faire des examens et des recherches plus complets aux Rayons X. Cette maladie possède un aspect radiologique caractéristique et son diagnostic peut être fait par les rayons X seuls si un examen révèle un changement structural de l'os (combinaison de la raréfaction et de la condensation), accroissement symétrique du volume de l'os et sa déformation. En ce qui concerne le traitement, il y a un point à considérer pour la maladie de Paget: c'est que les os doivent avoir d'autres fonctions que celle de support du corps, et d'abriter des organes hémopoïétiques. Et l'on peut concevoir que des troubles survenant dans cette fonction supposée, déclanche la maladie baptisée ostéite déformante.

Cet intéressant article est illustré de figures reproduisant des radiographies d'ostéite fibreuse kystique du fémur, d'ostéomyélite, d'ostéite syphilitique du tibia et surtout de déformations diverses de fémur, tibia humérus, crâne, maxillaire, bassin, colonne et rotule, que l'A. a rencontré chez des malades atteints de maladie de Paget.

F. LEPENNETIER.

Clarence O. Simpson (Saint-Louis U. S. A.) — **La technique de la radiographie buccale.** (*The International journal of orthodontia-oral Surgery and Radiography*. Saint-Louis, juin 1923, n° 6, p. 471, 11 fig.).

Dans cet article l'A. s'est occupé uniquement de la région incisive du maxillaire supérieur, réservant les autres régions pour des articles ultérieurs. Cette région incisive peut être radiographiée suivant plusieurs incidences, médianes ou diagonales (ou latérales). L'A. donna la préférence aux vues prises avec une légère latéralité — car sur celles qui sont faites suivant une incidence absolument médiane, on est gêné dans la lecture du cliché par les parties molles du nez, l'ouverture des narines, l'extrémité des os propres du nez, la cloison et l'ouverture des fosses nasales.

F. LEPENNETIER.

Louste et ***Valière Vialex*** (Paris). — **Un cas d'ostéochondrome du pouce et de son métacarpien. Début d'ostéochondrome de l'index.** (*Bulletin de la Société française de dermatologie*, Février 1924.)

Ces os présentent un aspect tuméfié et bosselé : ces déformations évoluent depuis deux ans.

Le siège des tumeurs, leur multiplicité, leur aspect bosselé si spécial, leur translucidité, enfin la longue évolution sans atteinte de l'état général permettent de porter le diagnostic d'ostéochondrome.

La radiographie confirme ce diagnostic clinique :

L'os est soufflé et on constate à l'intérieur de celui-ci une série de cavités centrales se traduisant par des plages claires séparées par des lignes opaques irrégulièrement anatomosées : cet aspect correspond à la structure de la tumeur formée de blocs de cartilage assemblés comme des grains de grenade et séparés par des cloisons plus ou moins calcifiées.

Cet aspect radiologique ne correspond pas à l'ostéosarcome. Mais le diagnostic radiologique différentiel avec d'autres tumeurs bénignes des os (fibrome, kystes) reste difficile.

L. NAHAN.

Melvin S. Henderson (Rochester). — **Ostéite sclérosante chronique.** (*Journ. of Amer. Med. Assoc.* LXXXII, n° 12, 22 mars 1924, p. 945.)

L'ostéite sclérosante localisée chronique est caractérisée par un épaississement fusiforme de l'os, la cavité médullaire est rétrécie, l'os plus opaque; l'affection douloureuse frappe surtout les extrémités inférieures.

Le diagnostic parfois très difficile se fera surtout avec : *Syphilis* : par une moindre régularité de l'aspect fusiforme de l'os qui dans ce cas frappe plus un côté de l'os que l'autre, sans omettre toutes les recherches propres à la dépister. *Sarcome* : celui-ci se manifeste par un processus de destruction plus accusé, la densification osseuse n'apparait guère qu'en cas d'ostéosarcome sclérosant, la limite du périoste est floue. Parfois cependant le diagnostic est impossible et demande un examen histologique. *Kyste* : diagnostic parfois très difficile en cas de kyste unique et où intervient avant tout la raréfaction osseuse. *Maladie de Paget* qui frappe en général toute la diaphyse.

MOREL-KAHN.

G. E. Pfahler (Philadelphie). — **Etude radiologique du sternum.** (*Amer. Journ. of Roentgen. a. Radiumther.*, XI, n° 4, Avril 1924, p. 311.)

L'étude radiologique du sternum demande à être faite plus complètement, depuis qu'il l'a entreprise P. a constaté la fréquence relative des métastases sternales du cancer du sein ou du médiastin, des tuberculoses locales secondaires à une tuberbulose de

voisinage, des nécroses par pression d'une tumeur médiastinale.

Technique. Laissant de côté les radiographies antéro-postérieure ou postéro-antérieure on utilisera les 3 positions suivantes : oblique antérieure droite. oblique antérieure gauche, latérale; c'est la position de choix, les bras doivent être reportés en arrière, les épaules effacées, opérer en inspiration forcée, à 40 pouces (1 m. 20) avec un tube Coolidge, E. E. 4,5 p. (13 c/m env.) 30 mA film et double écran P., pose de 8 à 12 sec. MOREL-KAHN.

Théodore West (New-York). — **Luxation antérieure complète de l'épiphyse inférieure du fémur.** (*The American, Journal of Rœntgenology and Radium-therapy*, Juillet 1923, vol. X, n° 7, p. 519, 25 fig.)

Le titre de cet article explique clairement l'observation rapportée par l'A. et qui concerne une jeune fille de 13 ans tombée d'une voiture de ferme la jambe prise dans les rayons d'une roue. Cliniquement on trouvait une protubérance dure en avant du genou et l'impossibilité d'allonger la jambe. L'examen aux Rayons X instructif surtout de profil montrait que l'épiphyse inférieure avait basculé de telle sorte que la surface de la ligne épiphysaire regardait en arrière et que la diaphyse fémorale avait glissé derrière elle presque jusqu'au rebord postérieur du plateau tibial. L'intervention chirurgicale fut facile et le résultat excellent. F. LEPENNETIER.

Laignel-Lavastine et ***I. Frœlicher*** (Paris). — **Maladie de Recklinghausen avec dermatolysie.** (*Revue Neurologique*, Mars 1924, p. 379.)

Malade atteinte d'une double tumeur cutanée congénitale du pied gauche, répondant à la dermatolysie des dermatologistes.

Mais le point intéressant de cette observation est que la malformation n'est pas limitée à la peau, mais s'accompagne d'une hypertrophie squelettique, manifeste à la radiographie due à Delherm. Les épreuves montrent une différence de longueur du pied gauche (24 cm 5) par rapport au droit (23 cm); le calcanéum gauche a 8 cm de long contre 7 cm 4 pour le droit. Par contre on note que le calcanéum gauche est moins épais que le droit. LOUBIER.

Michel Regnard et ***Robert Didier*** (Paris). — **Distrophies osseuses et dermatolysie au cours d'une maladie de Recklinghausen.** (*Revue Neurologique*, Avril 1924, p. 460, avec fig.)

Malade de 26 ans présentant les signes classiques de la maladie de Recklinghausen. Les malformations cutanées répondent à des dystrophies osseuses mises en évidence par les radiographies (Thoyer-Rozat), qui montrent un élargissement très marqué du tibia surtout visible sur le profil de l'os, avec épaississement du cortex; absence de la tubérosité antérieure du tibia.

Au pied, le calcanéum est grêle, aplati, tassé, de même que l'astragale et le scaphoïde. Ces os montrent dans leur épaisseur une série de vacuoles de raréfaction osseuse disséminées çà et là et de la grosseur d'une noisette environ.

Cette observation, venant à la suite de la précédente, est intéressante, car les dystrophies osseuses sont rares dans cette maladie et surtout ont été rarement radiographiées. LOUBIER.

Etienne Sorel et ***Mme Sorel Dejerine*** (Berck). — **De l'absence de signes radiographiques dans certaines formes du mal de Pott.** (*Revue Neurologique*, Mars 1924, p. 325 à 328 avec fig.)

Malade de 18 ans chez laquelle on diagnostiqua un mal de Pott et que l'on traita comme telle.

Du vivant de la malade la radiographie n'avait absolument rien montré. Cette malade étant morte de méningite on a radiographié la pièce disséquée, avant de l'ouvrir, alors qu'il ne restait plus que le squelette et les abcès. Ces radiographies, parfaitement nettes cependant, ne peuvent montrer ni sur l'épreuve de face, ni sur celle de profil quelles sont les vertèbres lésées. LOUBIER.

H. Snure (Los Angeles). — **Étude radiologique des fossiles de la Brea (Californie).** (*Amer. Journ of Roentgen a. Rad.*, XI, n° 4, Avril 1924, p. 35.)

Recherches sur des os pathologiques de l'époque préhistorique, constituant la première étape d'un travail plus complet. MOREL-KAHN.

APPAREIL CIRCULATOIRE

Ch. Achard et ***J. Thiers*** (Paris). — **Artérite syphilitique des membres inférieurs. Radiographie des artères.** (*Bull. et Mém. de la Soc. Méd. des hôp. de Paris*, 17 Avril 1924, n° 25 p. 533.)

Les A. rappellent les premières recherches de Beck, Tart, Imbert, Béclère, de 1898 à 1901, et rapportent avec une très belle image l'observation d'un malade non diabétique, atteint d'artérite syphilitique des membres inférieurs, chez qui l'exploration radiographique a donné des résultats remarquablement nets. A. B.

Barney Brooks (Saint-Louis). — **Injection intra-artérielle d'iodure de sodium. Note préliminaire.** (*Journ. of Amer. Medic. Assoc.* LXXXII, n° 13, 29 Mars 1924, p. 1016.)

Le but de l'A. a été de préciser le degré d'oblitération des artères des extrémités chez le vivant; à cet effet il emploie une solution de 100 gr. d'iodure de sodium cristallisé dans 100 c. c. d'eau distillée; on n'emploiera que des solutions préparées extemporanément, incolores, et stérilisées à l'autoclave.

Technique (injection du membre inférieur). Placer un tourniquet non serré très haut sur la racine de la cuisse; après anesthésie locale découvrir la fémorale à la partie supérieure du canal de Hunter et placer sur celle-ci une pince de Crile non serrée; mettre l'ampoule, et la plaque en place. A ce moment anesthésie générale (la présence de l'iodure dans l'artère étant douloureuse), serrer le tourniquet; quand les veines sont distendues, serrer la pince de Crile de façon que le segment artériel se vide; injecter 10 c. c. de solution; radiographier, défaire le tourniquet, enlever la pince, fermer la plaie.

B. rapporte 3 observations où cette méthode a été employée sans altération ultérieure de l'artère.

Les indications en sont surtout : diagnostic d'une amputation pour gangrène périphérique, diagnostic de la hauteur d'amputation. MOREL-KAHN.

APPAREIL DIGESTIF

Rosselet (Lausanne). — **Un cas de tumeur de l'œsophage.** (*Bull. de la Soc. de Rad. Méd., de France*, Avril 1924, n° 108, p. 87.)

Le malade, un homme de 46 ans, est nettement cachectique et se plaint d'une gêne de la déglutition, il ne se nourrit que de bouillies claires. A l'examen



radioscopique, l'image obtenue est très différente de l'image classique des tumeurs œsophagiennes. La bouillie barytée descend normalement jusqu'à 1 cm 1/2 de la crosse aortique. Elle est alors brusquement arrêtée durant 10 à 20 secondes par un obstacle, puis elle se divise en deux trainées qui descendent en s'écartant d'abord progressivement l'une de l'autre et se rejoignent vers le cardia. Peu à peu des coulées transversales réunissent les deux trainées principales.

De cet examen et des radiographies prises, l'A. infère, avec beaucoup de sagacité, que la lumière de l'œsophage doit être obstruée partiellement par une tumeur, fixée à la paroi antérieure, de surface bosselée et longue d'environ 17 cm. L'œsophagoscopie confirme ensuite cette conclusion. La gastrotomie est alors pratiquée et corrobore entièrement le diagnostic radiologique. Le lendemain de l'opération, la fièvre apparait, on constate un épanchement pleural, et malgré tous les soins le malade meurt quelques jours plus tard.

On trouva dans le péricarde une métastase en forme de champignon communiquant avec une autre plus petite située dans le médiastin, près du hile du poumon gauche. En outre, dans le lobe inférieur du poumon droit existait encore une tumeur de la grosseur d'un pruneau. D'après l'examen histologique, il s'agit d'un cas rare de tumeur mixte de l'œsophage où se trouvent du sarcome à cellules géantes polymorphes et fusiformes, de l'ostéo-sarcome et quelques foyers de carcinomes alvéolaires.

S. Delaplace.

Ingber (San Francisco, Californie). — **Observation d'un cas d'adéno-papillome de l'estomac.** (*The Amer. Journ. of Roentgen. and Rad.*, Juillet 1923, vol. X, n° 7, p. 53, 1 fig.)

Chez un malade atteint de troubles dyspeptiques consistant surtout en régurgitations aqueuses et en vomissements avec crises douloureuses et intermittentes, sans perte de poids en 10 ans, l'examen radiologique montre une aire claire dans la partie médiane près de la grande courbure; grande et petite courbure intactes, bonne mobilité conservée et pas de rétention de la bouillie barytée à la 6e heure. Le diagnostic radiologique de polype fut porté et confirmé chirurgicalement.

F. Lepennetier.

Samuel F. Weitzner (New-York). — **Un cas de syphilis de l'estomac.** (*The Amer. Journ. of Roentgen. and Rad. Ther.*, Juillet 1923, vol. X, n° 7, p. 537, 2 fig.)

Malade de 61 ans se plaignant de troubles gastro-intestinaux. Examiné aux Rayons X, il fut trouvé porteur d'un néoplasme gastrique. Mais les résultats des investigations cliniques l'ayant avéré syphilitique (chancre antérieur, Wassermann positif) il fut soumis à un traitement antisyphilitique intensif, arsenic intraveineux, mercure intramusculaire et iodure de potassium par la bouche. Et 6 mois plus tard aucune trace de la lésion ne persistait plus aux Rayons X.

F. Lepennetier.

Englaender (Alexandrie). — **L'ulcère gastro-duodénal à l'état latent.** (*Bull. de la Soc. de Rad., Méd. de France*, Avril, 1924, n° 108, p. 83.)

Dans son intéressante communication, l'A. insiste sur un double fait : d'une part, l'ulcère est une maladie très fréquente, beaucoup plus fréquente que les affections hépatico-biliaires; d'autre part, l'ulcère est une maladie éminemment intermittente, passant par de longues périodes de latence, et des périodes, généralement plus courtes, de floridité.

Durant les phases d'accalmie, l'ulcère n'existe pas véritablement : il est recouvert d'un épithélium fragile mais la perte de substance n'est pas comblée, les diverses déformations subsistent.

Toutefois, même dans cette période de latence, l'ulcère peut être diagnostiqué par l'accord de la radiologie et de l'anamnèse. L'A. signale très justement à ce propos que souvent le radiologue n'est pas à même d'enregistrer nettement les symptômes radiologiques s'il ne possède pas une connaissance sérieuse de la clinique.

Au sujet de la technique radiologique utilisée par l'A., il convient de noter que le malade est purgé à l'aide d'une bouteille entière d'eau de Villacabras ou de Carabana. Une longue expérience, portant sur plusieurs milliers de cas, a montré que cette purgation massive non seulement n'avait jamais amené de perforation, mais même n'avait jamais entrainé le moindre inconvénient

S. Delaplace.

Pierre Duval (Paris). — **Le méga-duodénum existe-t-il?** (*Archives des maladies de l'appareil digestif et de la nutrition*, Mars 1924, p. 197 à 200.)

Après une courte étude, l'A. conclut que le méga-duodénum, c'est-à-dire la dilatation essentielle non rétro-stricturale du duodénum, existe réellement. Il en est une variété capitale à connaître dans laquelle la dilatation s'étend sur un segment plus ou moins étendu du jéjunum.

Loubier.

Le Noir, Gilson et ***Bariéty*** (Paris). — **Un cas de diverticule du duodénum.** (*Archives des maladies de l'appareil digestif et de la nutrition*, Mars 1924, p. 252-257, avec fig.)

Observation de diverticule du duodénum découvert à la radioscopie.

Le diverticule siège sur la 2e portion du duodénum, dans sa partie supérieure; *il est franchement externe.*

Observation intéressante par le siège de la lésion et par les discussions pathogéniques auxquelles elle peut donner lieu.

Loubier.

J S. Diamond (New-York). — **Etudes nouvelles sur l'interprétation radiologique de l'ulcère du duodénum.** (*Amer. Journal of. Roentgen. a. Rad.* XI, n° 4, Avril 1924, p. 317.)

Du résumé de l'A. sur ses recherches anatomiques et pathologiques, nous retiendrons le rôle de la structure de la première portion du duodénum qui permet à celle-ci de constituer un organe spécial intermédiaire à l'estomac et à l'intestin grêle (et que l'A. étudie en détail) en insistant sur le faisceau épais de fibres musculaires longitudinales, continuant celles de la petite courbure de l'estomac, qui mérite le nom de « ténia du bulbe ».

Dans 30 cas, l'A. a observé 20 niches, 18 lacunes anorganiques (12 fois associées à des niches), 6 lacunes organiques (ulcères calleux anciens), 6 diverticules.

Ainsi la niche est le signe le plus fréquent et les lacunes sont surtout des phénomènes spasmodiques siégeant vis-à-vis et au niveau de l'ulcère; par contre la rétraction de la petite courbure autour de la niche rend celle-ci plus évidente.

Pour faciliter l'étude des niches, D. recommande la diète lactée et un traitement belladonné pendant 48 heures avant l'examen, ce qui a pour effet de diminuer l'élément spasmodique; D. recommande l'emploi des radiographies en série.

Morel Kahn.

Trémolières P. et ***Joulia L.*** (Paris). — **L'examen radiologique des appendicites chroniques.** (*Journ. Méd. Français*, Avril 1924, n° 4, t. XIII, p. 154-158.)

Les A. montrent dans cet article tout l'intérêt que présente l'examen radiologique qui devra presque toujours être pratiqué pour confirmer le diagnostic clinique. Ils ont constaté sur 600 examens que dans 70 pour 100 des cas l'appendice a été visible à la scopie et dans 67 pour 100 il a pu même être radiographié. A l'écran fluorescent les caractères d'un appendice normal sont les suivants :

1° Un appendice normal se remplit à peu près en même temps que le cæcum ;

2° La lumière du canal appendiculaire apparait à bords sensiblement parallèles ;

3° L'évacuation du liquide opaque se fait de 12 à 15 heures après celle du cæcum ;

4° La palpation en est indolore.

La technique des A. est la suivante : laxatif pris les 2 jours qui précèdent l'examen, et 200 grammes sulfate de baryum gélatineux ingérés le jour de l'examen. Le malade est vu 5 heures après l'ingestion et à partir de ce moment toutes les 2 heures. Le patient est examiné debout, couché, le point douloureux repéré et cette douleur n'a de valeur que si elle accompagne fidèlement les déplacements de l'organe dans ses différentes positions.

Les A. passent alors en revue les différents signes étudiés dans cette affection, signes soit directs : remplissage, mobilité, aspect vacuolaire, évacuation ; soit indirects : état spasmodique de l'œsophage, aérogastrie, spasme duodénal, stase iléale, et défense diaphragmatique droite (Aimé), etc., dont la valeur est très inégale et a besoin d'être encore poussée par de nombreux examens.

Il en est de même de la proportion réelle d'appendices visibles, qui varie beaucoup suivant les A. et peut-être aussi suivant les techniques employées.

E. DECHAMBRE.

Aubourg P. (Paris). — **Considérations pratiques sur l'examen radiologique de l'appendicite iléo cæcale.** (*Journ. Méd. Français*, Avril 1924, n° 4, t. XIII, p. 158-159.)

D'après l'A. le repas opaque, 200 grammes de gélobarine dans 500 grammes de petit lait (Jaisson), est la méthode de choix pour l'examen de l'appendice qui ne serait visible qu'une fois sur six en moyenne. Après avoir étudié les signes déjà énumérés dans l'analyse précédente, en en montrant bien la valeur relative, A. insiste avec raison sur ce fait « que le plus souvent la maladie appendiculaire n'est qu'une forme de la maladie colique droite. Aussi un examen radiologique doit être pratiqué, non pas seulement de la région appendiculaire, mais de toute la région abdominale droite ».

E. DECHAMBRE.

ORGANES GÉNITO-URINAIRES

E. G. Ballenger, O. F. Elder, W. F. Lake (Atlanta). — **Démonstration radiologique de l'hypertrophie de la prostate après distension de la vessie par de l'air. Note préliminaire.** (*Journ. Am. Med. Assoc.* LXXXII, n° 13, 29 mars 1924, p. 1025.)

Bien que n'étant qu'une méthode d'exception, le procédé décrit par les A. permet d'obtenir une image de l'augmentation de volume du lobe médian difficilement perceptible par le toucher rectal.

Technique. 12 à 18 heures avant l'examen, purgation ; juste avant l'examen, lavement savonneux ; faire uriner le sujet et évacuer la vessie par cathétérisme ; mesurer le résidu ; adapter à la sonde un dispositif permettant l'insufflation ; coucher le malade à plat ventre ; centrer sur la région vésicale et insuffler lentement jusqu'à ce que le sujet accuse une douleur nette ; faire la radiographie et laisser l'air s'échapper aussitôt.

Les A. recommandent l'emploi du Potter Bucky et d'éviter la surexposition.

MOREL KAHN.

APPAREIL RESPIRATOIRE

N. Contamin (Lyon). — **Signes cliniques et radioscopiques des adhérences symphysaires des plèvres constituées aux bases.** (*Thèse de Lyon*, 1923, 116, p., 7 fig.)

Après un chapitre consacré à l'étude des signes cliniques de la symphyse pleurale l'A. aborde l'examen des signes radioscopiques. Ces signes sont par ordre de valeur décroissante.

L'effacement total ou partiel du sinus costo-diaphragmatique qui présente une importance incontestable pour le diagnostic de la symphyse à la condition qu'il n'existe pas, comme dans les observations publiées par Ameuille, des lésions combinées de la plèvre et du poumon obscurcissant la base d'une façon diffuse.

La rétraction thoracique avec obliquité des côtes, resserrement des espaces intercostaux et, accessoirement, déviation du cœur et du médiastin, cette dernière étant conditionnée par l'hypertrophie compensatrice du poumon opposé au moins autant que par l'atraction du côté de la plèvre symphysée.

Les déformations angulaires du diaphragme.

En ce qui concerne la *diminution d'amplitude des mouvements du diaphragme*, qu'il est classique de considérer comme un signe de symphyse, l'A., s'appuyant sur 31 observations complètes de MM. Barjon et Bouchut, conclut qu'elle est commandée par l'état des poumons beaucoup plus que par l'état des plèvres. Le diaphragme travaille dans la mesure où il est sollicité par la fonction respiratoire et il triomphe le plus souvent de l'entrave constituée par la symphyse.

Ces différents signes radiologiques de symphyse se présentent avec une fréquence très inégale. *Dans les symphyses fibreuses épaisses type Laënnec*, l'effacement total ou partiel du sinus est pour ainsi dire constant, la rétraction thoracique se rencontre dans la moitié des cas environ, la déformation angulaire du diaphragme est beaucoup plus rare. Dans les *symphyses celluleuses minces*, la symptomatologie tant radioscopique que clinique est infiniment plus discrète : même l'effacement partiel du sinus manque dans la plupart des cas.

Il faut savoir, d'ailleurs, que l'effacement du sinus peut quelquefois s'observer en dehors de toute symphyse. Il peut être réalisé par l'hépatisation de la languette pulmonaire qui y est normalement contenue (Barjon), par un épanchement de la grande cavité surpris à ses débuts, par un épanchement enkysté de la base.

Ces causes d'erreur seront, dit l'A., réduites au minimum par l'union de la clinique et de la radioscopie qui « doivent toujours marcher de pair lorsqu'on veut poser rationnellement un diagnostic de symphyse pleurale de la base ».

M. CHASSARD.

Ameuille P. (Paris) et ***Wolf*** (Davos). — **La bronche de drainage des cavernes tuberculeuses.** (*Journ. Méd. Français*, Janvier 1924, n° 1, t. XIII, p. 22-25.)

Etude d'ensemble sur la bronche de drainage que les A. caractérisent radiologiquement de la sorte « Mince bande claire limitée par deux traînées linéaires, opaques et parallèles se dirigeant de la cavité vers le hile. Les parois de la bronche de drainage apparaissent beaucoup plus nettes et plus épaisses que celles des grosses bronches du hile, elles ont



souvent l'aspect de minces traînées opaques. L'insertion de la bronche, à son origine caverneuse, est variable. Pour une bronche du lobe supérieur, elle peut se faire soit à la partie apparemment la plus déclive de la caverne, soit sur une de ses faces ou un de ses bords. Lorsque la caverne est située dans le lobe inférieur, la bronche va de la partie supérieure de la cavité dans la direction du hile. »

Dans son ensemble, la caverne avec la bronche de drainage peut être plus facilement décelée par la scopie qui permet de choisir la position de l'ampoule la plus favorable, d'apprécier le comportement différent de la bronche et de la caverne au moment des effets de toux : tandis que la caverne se resserre à la toux, la bronche de drainage paraît inerte et ses parois restent complètement immobiles.

E. DECHAMBRE.

Sicard et ***Forestier*** (Paris). — **L'exploration radiologique des cavités broncho-pulmonaires par les injections intra-trachéales d'huile iodée.** (*Journ. Méd. Français*, Janvier 1924, n° 1, t. XIII, p. 29.)

I. *Techniques et injections.* — Les A. passent en revue les points essentiels de la technique d'injection et de l'exploration et les résultats obtenus tant pour l'étude de l'anatomie radiologique de l'appareil respiratoire que pour les cas pathologiques.

Principes généraux. — 1° N'employer que du Lipiodol parfaitement clair.

2° Injecter le liquide préalablement tiédi.

3° Pratiquer avant l'injection, une anesthésie intra-trachéale et intra-bronchique par l'injection préalable dans les cavités de 2 à 4 c. c. de solution aqueuse tiède de novocaïne. Dans certains cas, piqûre de morphine au préalable.

4° Faire l'examen radioscopique ou radiographique dans le temps le plus court possible après l'injection.

Méthodes. — A. Méthode sus-glottique, qui utilise une canule courte, courbée, amenée derrière la base de la langue. A l'aide d'une seringue le liquide est projeté dans le vestibule laryngé. Méthode simple, défendue par MM. Claisse et Caussade, délaissée par les A. où elle a donné beaucoup d'insuccès et qui lui reprochent, quand elle réussit, de ne permettre que l'injection de doses minimes, insuffisantes pour l'exploration.

B. Méthode transglottique, qui consiste « à pousser le liquide par les voies naturelles directement dans la trachée, sous le contrôle du miroir laryngien, grâce à une longue canule recourbée dont le bec mousse a franchi la glotte après anesthésie préalable ». Technique d'apparence un peu compliquée, et cependant très facilement réalisable après anesthésie laryngée.

C. Méthode intercricothyroïdienne inaugurée par Rosenthal consiste à pénétrer avec une aiguille sur la partie médiane du cou à la hauteur de l'espace intercricothyroïdien et à perforer la membrane qui unit ces deux cartilages; la pointe de l'aiguille se trouve alors d'emblée dans la cavité trachéale au-dessous de la glotte.

Mieux vaut opérer après anesthésie trachéale.

Position à donner au malade. — Les lobes inférieurs sont facilement injectés en position assise. Pour atteindre les régions moyennes ou supérieures du poumon il faut opérer sur le sujet couché.

Quantité de liquide à injecter. — La dose moyenne est de 15 à 20 c. c. On peut aller jusqu'à 30 et 40 c. c. de Lipiodol pur.

Technique radiologique. — Ne diffère en rien de l'exploration ordinaire de l'appareil broncho-pulmonaire.

II. *Aspect radiologique dans les cas normaux.* — La trachée apparaît comme un canal opaque et ensuite la bifurcation des bronches et les grosses bronches. Au bout de 1 à 2 minutes toutes les bronches de petit calibre dans le territoire injecté deviennent visibles. Ombres continues d'abord qui se fragmentent dans la suite, surtout si la toux survient. Les 2/3 des ombres ont disparu en une semaine, mais un résidu reste visible pendant 4 et 6 mois.

III. *Résultats dans les cas pathologiques.* — Ils intéressent tout l'appareil broncho-pulmonaire et permettent de mettre en évidence :

a) Les déviations trachéales;

b) Les dilatations bronchiques (triomphe de la méthode;

c) Les déviations des troncs bronchiques;

d) La diminution de l'aspiration thoracique;

e) Les cavités pulmonaires;

f) Les pleurésies enkystées;

g) Les fistules broncho-pulmonaires.

IV. *Échecs. Accidents.* — Impossible de faire pénétrer l'huile jusqu'à la zone à explorer. Pour l'éviter, agir avec patience, douceur et après une bonne anesthésie.

Sauf un cas d'œdème épiglottique, aucun accident sur plus de 500 injections.

Quatre figures agrémentent cet article tout de technique à lire en entier. E. DECHAMBRE.

De Jong S. I. et ***Hutinel J.*** (Paris). — **La dilatation des bronches chez les adultes.** (*Journ. Méd. Francais*, Janvier 1924, n° 1, t. XIII, p. 10, 16.)

Étude importante ou les A. consacrent un paragraphe aux données fournies par l'examen radiologique simple dans les cas favorables. « On voit dans une zone de la base le plus souvent, des séries de petites cavités, chacune limitée par un anneau foncé et dont l'ensemble forme une sorte de grappe ou des arborisations ayant la disposition typique des divisions bronchiques. De plus dans les cas pas trop anciens, il n'existe pas autour de ces images cavitaires des condensations aussi marquées que dans la tuberculose (Ameuille) ». Souvent on voit ces petites cavites dans une nappe d'obscurité formant un pinceautage dont le point de départ est nettement hilaire. Parfois les aspects des petites cavités sont nets quand le sujet présente une réaction d'alvéolite aiguë. Plus tard dans la dilatation ancienne, l'ombre de la réaction pleurale si fréquente et des scléroses alvéolaires, péri-bonchiques forme une nappe uniforme d'obscurité où il n'est pas toujours facile de reconnaître les dilatations bronchiques. E. DECHAMBRE.

Paillard H. (Vittel). — **Quelques travaux récents sur la radiologie de la trachée et des bronches.** (*Journ. Méd. Français*, Janvier 1924, n° 1, t. XIII, p. 37, 40.)

Article de vulgarisation sur les renseignements importants que peut fournir l'examen aux Rayons X dans : 1° les déviations de la trachée;

2° L'adénopathie trachéobronchique.

E. DECHAMBRE.

P. Ameuille (Paris). — **Injection transpariétale de lipiodol dans une caverne pulmonaire. Production sous l'écran du phénomène de l'embolie bronchique.** (*Bull. et Mém. de la Soc. Méd. des Hôp. de Paris*, 5 juin 1924, n° 19, p. 791.)

Un malade est porteur, dans le poumon droit, d'une caverne tuberculeuse du volume d'une orange, dont le diagnostic est possible par l'interprétation traditionnelle des bruits d'auscultation et dont l'exploration radiologique ne donne pas des images absolument démonstratives. La preuve est faite à l'aide



d'une injection de lipiodol par *ponction directe* de la caverne à travers la paroi postérieure de la poitrine, après repérage préalable de la formation suspecte sous l'écran, anesthésie soigneuse du point de ponction à la novo-cocaïne, ponction avec une longue aiguille à réinsufflation du pneumothorax et vérification sous l'écran de l'emplacement de l'aiguille et de ses rapports avec la caverne présumée. On voit pendant l'injection le liquide opaque découler en jet et tomber à 5 centimètres plus bas comme l'eau qui s'écoule du bec d'une fontaine. En tombant il s'accumule dans le fonds présumé de la caverne qui forme vasque.

L'A. conclut que l'injection de lipiodol à travers la paroi thoracique dans une caverne pulmonaire est réalisable sans danger, au moins dans certains cas, et capable d'apporter une confirmation indiscutable au diagnostic de caverne.

Dans la discussion qui suit cette communication, M. Sergent émet l'opinion qu'il est préférable de commencer par l'injection intratrachéale, quitte si elle échoue à recourir à la technique, peut-être moins inoffensive, proposée par l'A. A. B.

M. Ritvo (Boston). — **Collapsus pulmonaire.** (*Amer. Journ. of. Roentgen. a. Rad.*, XI, n° 4, Avril 1924, p. 357.)

Revue générale de la question au cours de laquelle l'A. donne les résultats de l'examen radiologique : diminution de transparence, opacité de l'ordre de celle du cœur; élévation et immobilité du diaphragme; déviation du cœur, et de la trachée du côté atteint. Transparence exagérée et hyperfonctionnement du diaphragme du côté sain. Morel-Kahn.

RADIOTHÉRAPIE

GÉNÉRALITÉS

Grover, Christié, et ***Merritt*** (Washington). — **Un nouveau porte-tube pour Radiothérapie profonde.** (*The Amer. Journ. of. Roentgen. a. Rad.*, vol. X, Juillet 1923, n° 7, p. 564, 3 fig.)

Ce nouveau dispositif consiste en une vaste cupule cylindrique supportée par un contre-poids et munie d'une circulation d'air. La cupule est reliée au contrepoids par une rotule qui permet de la mobiliser largement.

Cependant cet appareil ne paraît pas dépasser les cupules ou cuves protectrices françaises, et d'autre part sur les figures on peut voir que la haute tension à 200 000 volts est amenée par des fils fins et nus tout au moins jusqu'aux courtes bornes en ébonite de la cupule elle-même. F. Lepennetier.

H. Rahm (Breslau). — **Le problème de l'irradiation homogène des tissus malades.** (*Strahlentherapie*, Bd. XVI, H. 5-4, 1924, p. 451.)

Par l'emploi d'un bloc diffusant en paraffine et d'un diaphragme spécial, analogue à celui des antidiffuseurs, on peut obtenir une densité de rayonnement assez élevée et quoique on ne puisse pas faire converger les rayons de Röntgen on obtient avec la technique précédente des effets analogues à ceux donnés par la convergence. Pour obtenir une irradiation homogène, l'A. emploie un procédé analogue à celui de Jüngling, il transforme la région à irradier en un solide géométrique en utilisant comme milieu diffusant la paraffine ou l'eau. Iser Solomon.

Holfelder, Bornhauser et ***Yaloussis*** (Francfort). — **Sur la distribution de l'intensité du rayonnement de Rœntgen dans le corps.** (*Strahlentherapie*, Bd. XVI, H. 5-4, 1924, p. 412.)

Dans ce mémoire les A. étudient plus particulièrement l'influence de la distance focale, de la forme, position et dimensions du diaphragme, sur la distribution du rayonnement dans la cuve à eau. Leurs mesures ont été effectuées avec l'intensimètre de Siemens qui se serait montré particulièrement précis et constant. Ces recherches ont montré qu'un faisceau radiant de section conique présente des limites très nettes et que le « manteau » de rayonnement diffusé qui l'entoure est très faible et de ce fait sans signification en radiothérapie profonde. Les courbes de Dessauer, dans lesquelles l'élément diffusion joue un si grand rôle, sont erronées et les méthodes thérapeutiques fondées sur ces courbes sont de ce fait également erronées. Iser Solomon.

J. Curtis Webb (Londres). — **De quelques essais et considérations sur la radiothérapie profonde.** (*Brit. Med. Journ.*, n° 3 301, 5 avril 1924, p. 622.)

En raison de l'intérêt actuel de ce mode de traitement il importe de multiplier les observations : l'A. l'emploie depuis 18 mois, il a traité 5 cas de fibromes (42, 47 et 48 ans) compliqués d'hémorragies, avec succès, en une séance. Le recul n'est pas suffisant pour tenir compte avec certitude des succès obtenus dans 7 cas de traitements post-opératoires (surtout des squirrhes du sein) ou dans plusieurs cas récents (tumeur sus-claviculaire consécutive à un squirrhe du sein opéré 8 ans auparavant; tumeur cervicale consécutive à un épithélioma du maxillaire, cancers du col de l'utérus) où les résultats palliatifs ont été très heureux. Les échecs paraissent dus à W. tant à l'inopérabilité des cas qu'à l'insuffisance du traitement.

Les progrès de la radiothérapie profonde en Angleterre paraissent lents (50 installations en tout environ contre 150 environ en France, plusieurs centaines en Allemagne). La radiothérapie profonde exige des soins minutieux avant et après traitement en vue de combattre l'anémie et de mettre l'organisme en état de résistance. W. insiste sur la nécessité de l'éducation radiothérapique des chirurgiens dont la coopération est à la base des progrès à réaliser.

Morel-Kahn.

Joly (Paris). — **Aperçu de technique de radiothérapie des tumeurs profondes.** (*Le Progrès Médical*, 24 mai 1924, p. 517 à 520 avec fig.)

Trois points de vue dominent la conduite d'un traitement radiothérapique : la qualité du rayonnement, la quantité ou la dose de rayons à donner, la répartition de cette dose dans les tissus pathologiques.

1° *Qualité du rayonnement* : dans la thérapeutique du cancer et des tumeurs profondes on cherche à employer les rayons ayant la plus courte longueur d'onde. On aura donc recours à des transformateurs puissants capables de donner une tension de 200.000 à 220.000 volts (les tubes actuels ne pouvant supporter davantage) et aux filtres ne se laissant traverser que par les rayons de courte longueur d'onde.

2° *La quantité de rayons X* est appréciée à l'aide d'un instrument de mesure, appelé ionomètre. La composition des faisceaux d'irradiation se modifie au fur et à mesure qu'ils pénètrent dans les tissus, aussi faut-il déterminer cette composition en mesurant aux différentes profondeurs par un deuxième instrument appelé fantôme et qui peut être une simple cuve à eau. On construit ainsi des courbes, dites d'isodoses.

3° *La répartition de la dose* doit être égale dans tous

les points de la tumeur à traiter. « A l'aide d'une lame de plomb on prend et on dessine le périmètre du malade en regard de la lésion à traiter. Les renseignements anatomiques, cliniques, radiologiques que l'on possède joints à ceux que donnent les coupes d'anatomie telles que celles de Doyen et Bouchon permettent ensuite de fixer dans ce périmètre la situation exacte de la tumeur. Il faut ensuite choisir parmi les faisceaux d'irradiation ceux qui conviennent et en chercher l'orientation pour que les entrecroisements des courbes d'isodose donnent dans toute la zone pathologique des chiffres de doses aussi égaux entre eux que possible. Il est alors facile de reporter dans l'espace, avec les données géométriques sous les yeux, la réalisation du schéma ainsi formé. » L'A. donne ensuite quelques exemples. LOUBIER.

S. A. Portis, R. Aurens (Chicago). — **Effets des rayons X de courte longueur d'onde sur la sécrétion gastrique des chiens.** (*Amer. Journ. of Rœntgen. a. Rad. ther.* XI, n° 3, Mars 1924, p. 272.)

1° La dose de rayons de courte longueur d'onde que supporte l'homme, appliquée sur le thorax d'un chien, ne provoque qu'une excitation passagère de la sécrétion gastrique. 2° Dans l'irradiation du segment sous-gastrique, l'acidité gastrique est notablement diminuée. 3° L'irradiation de l'estomac provoque l'achylie plus ou moins complète. 4° A technique et doses semblables il est vraisemblable que les glandes gastriques de l'homme sont plus profondément atteintes. MOREL-KAHN.

DERMATOSES

J. Belot (Paris). — **A propos du traitement des épithéliomas cutanés par la radiothérapie. Persistance des résultats.** (*Bulletin de la Société de Radiologie Médicale de France*, n° 108, Avril 1924, p. 101.)

L'A. rappelle qu'un de ses malades traité, il y a 17 ans, pour un épithélioma, par la méthode primitive alors usitée, a été parfaitement guéri, la guérison s'étant maintenue jusqu'à aujourd'hui. Depuis, l'A. a traité par diverses méthodes, un grand nombre d'épithéliomas cutanés; il indique qu'avec son maître Brocq il a créé le procédé dit « méthode mixte » consistant à racler préalablement le néoplasme, à énucléer les perles quand elles existent, et à appliquer immédiatement sur la plaie opératoire une quantité de rayons X variant de 8 à 25 H. Il a communiqué à ce sujet, au Congrès de Dermatologie de Strasbourg, une statistique portant sur 5.700 cas avec guérison définitive dans 80 à 85 p. 100 des cas. Toutefois, l'A. précise qu'il ne traite pas tous les épithéliomas de cette façon, il utilise quelquefois les rayons X sans râclage préalable, pour d'autres, il préfère le radium : comme il le dit excellemment « chaque cas, chaque type clinique ou histologique, appelle telle méthode de préférence à telle autre ». L'A. conclut « les dogmes n'ont aucune valeur en radiothérapie; les méthodes ne sont pas définitives encore.... L'épithélioma cutané est un néoplasme extrêmement polymorphe; il acquiert une gravité très différente d'un malade à l'autre. La méthode la meilleure pour un type déterminé est celle qui a donné les plus nombreuses guérisons, celle qui aujourd'hui paraît la meilleure, peut ne plus l'être demain. » On ne saurait mieux dire. S. DELAPLACE.

O. David et ***G. Gabriel*** (Francfort). — **La microscopie capillaire de l'érythème roentgenien.** (*Strahlentherapie*. Bd. XVI, H. 3-4, 1924, p. 372.)

Les A., poursuivant leurs recherches de miscroscopie capillaire ont observé que les altérations des capillaires sont plus marqués avec les rayons peu pénétrants, pour un faisceau hétérogène l'altération est parallèle à la teneur en radiations peu pénétrantes. ISER SOLOMON.

E. Hoffmann et ***H. Schreus*** (Bonn). — **Sur une lésion tardive à allure sclérodermique après les applications de radiothérapie profonde et sur les effets de la sympathectomie.** (*Strahlentherapie*, Bd. XVI, H. 3-4, 1924, p. 382.)

Les A. ont observé un cas analogue à ceux décrits par Jüngling sous le nom d'œdème induré et l'examen clinique ainsi que l'examen histologique les incitent a rattacher ces cas à la sclérodermie. La sympathectomie, suivant la méthode de Leriche, leur a donné de bons résultats. ISER SOLOMON.

K. Schreiner (Graz). — **Exanthème roentgénien récidivant.** (*Strahlentherapie*, Bd. XVI, H. 3-4, 1924, p. 389.)

S. a observé un exanthème généralisé après l'irradiation du thymus dans un cas de lichen ruber planus. Le malade présentait des rougeurs sur tout le corps et une éruption vésiculeuse dans certains endroits, le tout disparaissant après quelques jours. Une nouvelle irradiation produisit les mêmes effets. L'A. considère que cet exanthème s'explique, et son opinion est conforme à celle de Barjon et Nogier, par un processus trophoneurotique. ISER SOLOMON.

G. Miescher (Zurich). — **L'érythème roentgénien.** (*Strahlentherapie*, Bd. XVI, H. 3-4, 1924, p. 333.)

Dans cet intéressant travail effectué à la Clinique du professeur Bruno Bloch, l'A. apporte une contribution de premier ordre à la question de l'érythème röntgénien, érythème qui correspond à une conception bien peu précise aussi bien quantitativement que qualitativement.

Les recherches de Miescher ont porté sur 100 sujets de sexe féminin hospitalisés pour des affections vénériennes et chez lesquelles, du fait de cette hospitalisation on pouvait suivre facilement les réactions cutanées. Les applications étaient effectuées sur la partie antérieure des cuisses et 4 sortes de rayonnement furent utilisés : rayonnement non filtré correspondant à 12 cm. d'étincelle entre pointes, rayonnement filtré sur 1 mm. d'aluminium dont la qualité correspondait à 25 cm. d'étincelle, rayonnement filtré sur 4 mm. d'aluminium et 38 cm., rayonnement filtré sur 0,5 mm. de zinc et 2 mm. d'aluminium et 38 cm. d'étincelle entre pointes. Les mesures furent effectuées ionométriquement et avec la pastille de Sabouraud et Noire, les vérifications étaient fréquentes, malheureusement l'ionomètre dont disposait l'A. ne lui permettait qu'un étalonnage préalable.

Les réactions de la peau ont été classées par Miescher en 7 degrés ; trace de rougeur, rougeur faible, rougeur forte, rougeur très forte, avec aspect presque cyanotique, rougeur avec gonflement de tout le champ irradié et formation de phlyctènes, ulcération. Si on représente graphiquement les réactions cutanées en portant en abscisse le temps et en ordonnée l'intensité de la réaction on obtient habituellement 3 ondulations, ce n'est que pour de faibles doses de rayonnement qu'on observe seulement une ou deux ondulations. La première ondulation s'observe entre le 1er et le 4e jour, la deuxième entre le 8e et le 22e jour, la troisième entre le 34e et 51e jour et c'est cette troisième ondulation qui est la plus importante. Le temps de latence de ces différentes réactions dépend surtout de facteurs indivi-

duels, et l'intensité des réactions dépend également de facteurs individuels, des différences de réaction de 50 p. 100 peuvent être observées. Le gonflement folliculaire décrit pour la première fois par Ritter, Rost et Krüger est très fréquent et accompagne les érythèmes forts.

Sur 81 cas irradiés avec des doses faibles, dans 26 cas on observe seulement de la pigmentation sans aucune trace de rougeur. Le cas inverse, la rougeur sans pigmentation successive est tout à fait exceptionnel. Si on représente graphiquement la pigmentation en portant en abscisse le temps et en ordonnée l'intensité de la pigmentation on obtient une courbe ayant une allure analogue à la courbe de rougeur et ses ondulations succèdent à celle de l'érythème.

La comparaison entre l'intensité et les indications de la pastille de Sabouraud et Noire et celles de l'ionomètre pour différentes qualités de rayonnement ont montré une grosse discordance entre la peau et la pastille, par contre une coïncidence remarquable entre les indications de l'ionomètre et les réactions cutanées.

Si on prend en considération la dose nécessaire pour produire un érythème sans tenir compte de l'intensité de ce dernier, les observations de Miescher ont montré d'une façon précise que le domaine de l'érythème est très vaste et que les doses produisant un érythème peuvent être entre elles dans le rapport de 1 à 7. ISER SOLOMON.

Ganzoni (Winterthur). — **Un cas d'épithéliome spino-cellulaire traité et guéri par une seule séance de rayons X.** (*Annales de Dermatologie et de Syphiligraphie*, Février 1924.)

Les adversaires de la radiothérapie des épithéliomas spino-cellulaires étant encore nombreux, l'A. a tenu à relater l'observation d'un épithélioma épidermoïde de la tempe traité et guéri par les rayons de Roentgen.

Voici la technique utilisée.

Le 18 octobre 1922 en une séance la lésion reçoit 75 à 80 X, filtre 4 mm. alum., étincelle équivalente 33 cm.

La tumeur fond dans les semaines qui suivent et la plaie roentgénienne cicatrise lentement (2 à 3 mois) sous l'action de pommades et d'irradiations ultra-violettes. Dans la suite on constate l'apparition de télangiectasies sur la cicatrice.

C'est avec raison que l'A. signale que la dose applicable à l'épithélioma spino-cellulaire doit être plus forte que celle qui guérit l'épithélioma fuso-cellulaire. Mais n'a-t-il pas exagéré cette dose qui semble avoir déterminé dans son cas une radiodermite? Nous pensons qu'un épithéliome épidermoïde présentant les caractères de celui rapporté dans cette observation peut guérir avec des doses moindres, déterminant tout au plus une radio-épidermite (dose épidermicide), mais en employant un rayonnement plus sélectionné et en étalant la durée de l'irradiation sur une huitaine de jours environ. L. NAHAN.

NÉOPLASMES

Clément Simon et ***Bralez*** (Paris). — **Un cas de lympho-granulomatose de Nicolas et Favre traité avec succès par la radiothérapie profonde.** (*Bulletin de la Société française de Dermatologie*, Décembre 1923.)

Il s'agit d'un cas classique de lymphogranulomatose de Nicolas et Favre, caractérisée par des adénopathies inguino-iliaques des deux côtés avec suppuration ganglionnaire et fistules.

Le traitement par l'iodure intraveineux et l'iode fut inefficace et mal toléré.

Un traitement radiothérapique est institué au Laboratoire central de Saint-Louis : d'abord 3 irradiations de 5 H. (filtre 10 mm. d'aluminium) d'un rayonnement de pénétration moyenne (E. E. 23 cm.) ne déterminent qu'une amélioration passagère. Devant ce résultat on a recours à un rayonnement plus sélectionné pour obtenir une meilleure répartition de la dose dans les couches profondes de ces adénopathies très infiltrantes. 2 irradiations de 10 et 8 H. (E. E. 40 cm., filtre : 12 mm. d'al.) suffirent pour donner une guérison complète et définitive : les masses ganglionnaires disparaissent, les fistules se tarissent et cicatrisent et l'état général s'améliore.

L. NAHAN.

Cl. Regaud (Paris). — **Sur la radio-immunisation des tissus cancéreux et sur le mécanisme de l'action des rayons X et des rayons γ du radium sur les cellules et les tissus vivants en général.** (*Bull. de l'Académie de Médecine*, n° 20, séance du 13 mai 1924.)

La décroissance de la radiosensibilité des tumeurs malignes traitées par des doses successives et convenablement espacées de rayons X est un phénomène qui a été démontré par Nogier et Regaud en 1914.

Ce phénomène de la radio-immunisation, observé sur des cancers volumineux dont la diminution s'accompagnait d'une résorption massive des déchets cellulaires fut attribué par l'A. à une modification générale des humeurs de l'organisme. L'observation du même phénomène sur de très petits épithéliomas de la peau lui fit abandonner cette hypothèse et il voit aujourd'hui dans la radio-immunisation des néoplasmes un *phénomène local*. D'autre part il oppose à l'état réfractaire acquis par les cellules cancéreuses à la suite d'irradiations successives la sensibilisation progressive que subissent, sous l'influence de ces mêmes irradiations, les éléments anatomiques à renouvellement très lent ou nul, tels que les fibres musculaires et surtout les éléments formés de substances collagènes, faisceaux conjonctifs, lamelles osseuses, etc. Radiodermite tardive, radio-nécrose des tissus mous, ostéo-radio-nécrose, tels sont les effets ultimes de cette sensibilisation progressive. Enfin l'A. est frappé du parallélisme de ces deux ordres opposés de phénomènes : la radio-sensibilité des cellules cancéreuses diminue à mesure que s'accentue l'altération des substances non cellulaires. Cet ensemble d'observations l'amène à formuler une hypothèse nouvelle sur l'action biologique des radiations.

L'effet *abiotique direct* des rayons X et des rayons γ sur les cellules est incontestable, mais cet effet *direct* n'est pas le seul et n'est peut-être pas le plus important.

« Tout se passe », écrit l'A., « dans un tissu cancéreux (et je pense, dans un tissu normal) irradié comme si l'action du rayonnement s'exerçait en outre indirectement sur les cellules. L'irradiation dissocierait, dans le plasma qui baigne les cellules ou plus vraisemblablement dans les substances collagènes amorphes ou figurées, une substance toxique qui agirait à son tour sur les cellules *immédiatement voisines*. La substance toxique serait libérée proportionnellement à la dose de rayonnement absorbée. Le complexe collagène d'où elle proviendrait ne serait pas susceptible de reconstitution ou ne se reconstituerait qu'avec une extrême lenteur, d'où l'épuisement de l'effet cytotoxique déclenché par le rayonnement. La dissociation chimique de la substance collagène s'accompagnerait d'une modification de ses propriétés physiologiques, la structure des éléments anatomiques restant conservée. »

C'est ainsi que l'hypothèse de l'action locale indirecte des radiations sur les cellules peut éclairer le phénomène obscur de la radio-immunisation.

A. B.

Henri Caboche (Paris). — **Papillomes du larynx en voie de transformation épithéliomateuse. Traitement sans succès par la curiethérapie. Rœntgenthérapie profonde. Guérison remontant à dix mois.** (*Bulletins et Mémoires de la Société de Médecine de Paris*, 9 mai 1924, p. 505-510.)

Observation d'un malade, atteint de papillomes du larynx en voie de transformation épithéliomateuse, opéré par l'A. et traité par le radium : deux tubes de radium, représentant 36 milligr. de bromure de radium sous filtrage de deux millim. 1/2 or aluminium sont introduits et maintenus dans le larynx jusqu'au lendemain matin. La plaie est ensuite suturée, (mai 1923).

Une récidive rapide survint et le malade fut traité par la radiothérapie profonde (Dr Gally); 5 heures d'irradiation par 5 portes d'entrée; appareil Gaiffe à 200 000 volts, Coolidge dans l'huile ; filtre : 1/2 zinc et 2 mm. aluminium ; intensité 3 m.A. (juin 1923).

En mars 1924 la guérison se maintenait. LOUBIER.

Marquès (Toulouse). — **Le problème du cancer.** (*Bulletin officiel de la Sté française d'Electrothérapie et de Radiologie*, avril 1924, p. 121 à 123.)

Le tissu cancéreux contient des ferments qui attaquent les matières albuminoïdes; le sérum de l'individu sain dissout les cellules cancéreuses; les irradiations causent une leucocytose immédiate suivi de leucopénie. Cette destruction de leucocytes met en liberté des ferments doués de propriétés lytiques. Les rayons X et le radium agiraient dans les cas heureux, surtout en activant la production des ferments leucocytaires et endocellulaires.

A. LAQUERRIÈRE.

TUBERCULOSE

De Monie (Gand). — **La radiothérapie dans les affections tuberculeuses.** (*Archives Médicales Belges*, Mars 1924, p. 196.)

L'A commence par rappeler qu'on ne sait pas encore exactement de quelle manière les rayons X agissent sur les lésions tuberculeuses. Toutefois, d'après divers travaux récents, il estime que l'action des rayons consiste, d'une part, à détruire les éléments radiosensibles constituant les tissus tuberculeux, et, d'autre part, à exciter le développement du tissu conjonctif qui cicatrisera le foyer malade.

En ce qui concerne les tuberculoses de la peau, l'A. donne des indications intéressantes sur le traitement des divers lupus par la radiothérapie, celle-ci étant encore souvent inefficace ou du moins insuffisante.

Il passe ensuite aux tuberculoses ganglionnaires, et insiste sur ce fait que la radiothérapie est le traitement de choix des adénites tuberculeuses, suppurées ou non. Dans les adénites non suppurées, les résultats sont rapidement appréciables; les ganglions — après une poussée de gonflement — se réduisent à de petites masses dures qui sont les reliquats fibreux des ganglions primitifs. Dans les adénites suppurées, il est bon — si elles sont fermées — de vider d'abord la cavité purulente, les rayons étant sans action sur les collections purulentes.

L'A. pense cependant que dans les cas d'adénites multiples et fortes, avec mauvais état général, il vaut mieux s'abstenir. De plus ses observations personnelles conformes à celles de Belot, A. Beclère, R. Stéphan, Holzknecht, Gunsett, le conduisent à préférer les doses faibles, répétées, aux doses massives plus espacées. Il préconise encore l'adjonction de l'héliothérapie et du traitement marin.

La tuberculose ostéo-articulaire est également largement justiciable de la radiothérapie, les succès les plus nombreux ayant été fournis soit par les ostéites fistulisées, soit par les ostéites des os courts de la main et du pied, très accessibles aux rayons. De bons résultats ont été aussi obtenus pour les arthrites des articulations du genou, des articulations tibio-tarsiennes, du poignet et du coude. Par contre, pour les ostéites vertébrales et pour la coxalgie, on n'a guère enregistré jusqu'ici que des échecs. Il convient de noter que, malgré ce qu'on aurait pu craindre *à priori*, on ne constate pas d'arrêt du développement osseux à la suite d'irradiations répétées portant sur des enfants.

Quant à l'emploi de la radiothérapie contre la tuberculose pulmonaire, l'A. estime que la question est encore à l'étude ; de même aussi en ce qui concerne les tuberculoses péritonéales, testiculaires, rénales ou laryngées (malgré quelques essais heureux).

L'A. conclut qu'il y a lieu — jusqu'à présent — de réserver la radiothérapie aux affections bacillaires localisées à la peau, aux ganglions et aux ostéo-arthrites des régions peu volumineuses.

S. DELAPLACE.

SANG ET GLANDES

C.W.S. Saberton (Harrogate). — **Radiothérapie de l'hyperthyroïdisme.** (*Bul. méd. Journ.* n° 3302, 12 avril 1924, p. 661.)

« Hyperthyroïdisme » signifie pour l'A. toute altération de l'activité de la glande par sécrétion exagérée ou désordonnée, des cas bénins à la maladie de Graves constituée.

Pour S. les hommes paraissent moins favorablement influencés que les femmes ; il pense aussi que dans les cas peu heureux on peut envisager la participation d'autres glandes endocrines, il est utile de toujours irradier le thymus.

L'A. conseille l'étude systématique du métabolisme local et d'essayer la radiothérapie avant de recourir à la chirurgie.

Technique : Tube coolidge; E.E. : 9 pouces, filtration 2 mm Al ; dose 2/3 ou 3/4 de la teinte B des pastilles de Sabouraud-Noiré par côté et par semaine ; S. est partisan de l'étalement des doses.

MOREL KAHN

Parra (Alençon). — **Deux cas de lymphadénie médiastinale, traités avec succès par la radiothérapie pénétrante.** (*Bulletin officiel de la Société française d'électrothérapie et de radiologie*, Avril 1924, p. 114 à 120.)

I. Malade de 34 ans, ayant présenté déjà des ganglions du cou et présentant une gêne respiratoire considérable, avec dysphagie, qui va en augmentant depuis plusieurs mois, et qui finit par être menaçante. La radioscopie montre une ombre énorme globuleuse occupant la région médiane, atteignant les sommets, masquant l'ombre cardiaque, envahissant les trois quarts du ch. pulmonaire droit.

Le traitement radiothérapique (Etinc. équiv. 25 à 28 — 5 millimètres aluminium, 5 H) appliqué sur différentes portes d'entrée donne une amélioration dès les premiers jours et une guérison en 14 séances espacées sur 35 jours. Cette guérison se maintient 5 mois après.

II. Enfant de 13 ans, présentant les signes d'une bronchite subaiguë, mais avec des gargouillements analogues à ceux d'une caverne — pas de fièvre, pas de dyspnée notable. La radioscopie montre une opacité diffuse envahissant presque complètement les 2 champs pulmonaires — radiothérapie : 2 fois par semaine, séance de 3 à 4 H, sous 5 mm. d'aluminium. Repos de 15 jours après 12 séances : l'ombre a diminué de plus de moitié, le cœur apparait, la respiration est plus facile — 6 nouvelles séances à raison d'une par semaine. La tumeur se réduit à une ombre ovale, débordant l'ombre médiane de 2 centimètres environ. A. LAQUERRIÈRE.

SYSTÈME NERVEUX

P. Ménétrier et M. Derville (Paris). — Syringomyélie traitée par les rayons X. Résultats observés vingt ans après le premier traitement. (*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des Hop. de Paris*, 17 avril 1924, n° 24, p. 557.)

A l'appui et comme confirmation des observations montrant les bons effets de la radiothérapie dans le traitement de la syringomyélie, M. Ménétrier présente un malade qu'il a déjà soigné il y a vingt ans en le faisant irradier à l'hôpital St Antoine, dans le service de M. Béclère, par le Dr Moret, alors son assistant. Séances hebdomadaires à la dose de 3 unités par semaine, sans filtre, avec une ampoule Chabaud, traversée par un courant de 7 à 8 dixièmes de milliampère sous une tension correspondant à une étincelle équivalente de 10 centimètres.

Les effets du traitement furent satisfaisants tant au point de vue de la rétrocession des troubles sensitifs qu'à celui de la récupération de la force musculaire. L'amélioration obtenue fut assez notable pour permettre au malade d'adopter, dès sa sortie de l'hôpital le métier de garçon de magasin et de livreur, puis de l'exercer sans défaillance, pendant vingt ans, jusqu'à une reprise récente des symptômes. Déjà d'ailleurs, sous l'influence de nouvelles séances de radiothérapie, on observe une légère amélioration des troubles d'ordre sensitif.

Il est de notion classique que la syringomyélie présente des phases de rémission pouvant durer plusieurs années. Toutefois une période de vingt ans semble bien longue à M. Ménétrier pour être considérée comme un temps d'arrêt dans l'évolution de la maladie. Il lui paraît plus logique d'attribuer aux rayons X l'amélioration constatée, d'autant qu'elle concorde avec les autres observations antérieurement publiées. A. B.

Béclère (Paris). — Réflexions sur un cas de syringomyélie traité il y a vingt ans par les rayons X. (*Bull. et Mém. de la soc. méd. des Hop. de Paris*, 15 mai 1924, n° 16, p. 641.)

A l'occasion de la communication de M. Ménétrier, l'A. indique à ses collègues les progrès réalisés en ces dernières années dans la technique de la roentgenthérapie. Depuis la découverte de Roentgen, on entend sous le nom de roentgenthérapie profonde le traitement des lésions sous-cutanées. C'est depuis vingt ans au moins ou depuis près de vingt ans qu'on traite ainsi avec succès les leucémies lymphatique et myéloïde, la maladie de Basedow, les fibro-myomes de l'utérus, certains sarcomes du médiastin ou de l'abdomen, les métastases viscérales des seminomes du testicule, la syringomyélie, les adénomes de l'hypophyse, etc., bref toute une série de lésions aussi profondément situées qu'il est possible. La roentgenthérapie profonde n'est donc pas nouvelle mais elle dispose aujourd'hui de rayons beaucoup plus pénétrants qu'autrefois et c'est le nom de roentgenthérapie pénétrante qui seul convient à la technique actuelle. Rien ne permet d'affirmer que ces rayons plus pénétrants exercent, à égalité de dose absorbée par les cellules, une action biologique plus forte ou une action thérapeutique plus efficace. Mais il est certain que leur emploi permet sans altérer la peau, de donner dans la profondeur des doses beaucoup plus fortes qu'autrefois. Cette possibilité tantôt constitue un merveilleux avantage, quand par exemple elle permet la guérison d'un cancer utérin et tantôt entraîne des dangers, parfois même des dangers mortels. Il importe au plus haut point en roentgenthérapie profonde et pénétrante, de distinguer deux problèmes très différents : l'un, d'ordre purement physique et technique, celui de la répartition des doses dans l'espace, c'est-à-dire à l'intérieur de la région irradiée; l'autre d'ordre exclusivement biologique et médical, celui du choix des doses et de leur répartition dans le temps, en une seule ou en plusieurs séances à tel ou tel intervalle. Si le premier de ces problèmes est à peu près résolu, le second est encore à l'étude et même son étude en ce qui concerne le traitement des cancers ne fait guère que commencer. RÉSUMÉ DE L'AUTEUR.

APPAREIL GÉNITO-URINAIRE

Xavier Colaneri (Paris). — Fibrome et Rayons X. (*Journ. de médecine de Paris*, 31 mai 1924, p. 460 à 462.)

L'A. publie une observation intéressante à divers points de vue. Il s'agit d'une jeune femme qui, en 1921, à l'âge de 27 ans fut traitée par la radiothérapie pour un fibrome du volume d'une orange mais très hémorragique. Le chirurgien a demandé au radiologue de n'irradier que le fibrome en respectant les ovaires, étant donné l'âge de la malade.

Six séances de radiothérapie furent pratiquées du 19 avril au 19 juillet 1921. Dose totale 24 H environ.

En octobre 1921, cette malade constate que son ventre augmente de volume et se plaint de douleurs du côté droit. On fait le diagnostic de kyste de l'ovaire droit et l'intervention a lieu le 27 octobre. Pendant l'opération l'A. constate « la quasi-disparition du fibrome et un utérus légèrement augmenté de volume mais très souple. Je le laisse donc en place ainsi que l'ovaire gauche ».

En septembre 1923 arrêt des règles et en janvier 1924 on constate les signes de certitude d'une grossesse qui doit se terminer en juin 1924. LOUBIER.

Viallet et Laffont (Alger). — Quelques cas de fibromes traités par la radiothérapie de 1919 à 1923. (*Bull. de la société d'obstétrique et de gynécologie*, n° 4, 1924, p. 245.)

14 cas de fibromes utérins traités en quatre ans, se décomposant ainsi :

4 utérus fibromateux, dont trois ont guéri, la quatrième malade ayant interrompu le traitement à la quatrième séance ;

5 utérus gros comme une tête de fœtus qui ont guéri à tous points de vue ;

5 utérus remontant à l'ombilic ont donné les résultats suivants : 1 cas de fonte rapide en un mois et 4 séances : 1 cas de fonte complète en 12 séances. Les 3 autres cas ont été guéris au seul point de vue des hémorragies.

Technique : Séances hebdomadaires, trois mois de traitement. Appareillage : soit bobine Radiguet avec 7/10 de mill. et 12 centim. d'étincelle équiv., soit la crédence Gaiffe n° 2 avec Coolidge Standart et 20 cm. d'étincelle équiv. LOUBIER.

Viallet (Alger). — **Technique du traitement des fibromes volumineux par la radiothérapie profonde.** (*Bulletin de la Société d'osbtétrique et de gynécologie*, n° 4, 1924, p. 247.)

L'A. a traité avec succès 3 volumineux fibromes par la radiothérapie profonde. Il utilise l'appareil n° 3 Gaiffe-Gallot-Pilon avec 2, 5 à 3 milliampères sous 40 centim. d'étincelle. Distance anticathode peau 40 centim. Filtration 5/10 m/m de cuivre plus 3 m/m d'aluminium. LOUBIER.

DIVERS

E. H. Falconer, L. M. Morris, H. E. Ruggles (San Francisco). — **Action des rayons X sur la moelle osseuse.** (*Amer. Journ. of Roentgen, a. Rad.*, XI, n° 4, Avril 1924, p. 342.)

Les A. ont poursuivi leurs recherches sur des chiens et sont arrivés aux conclusions suivantes :

1° L'irradiation directe des os longs tant à faibles qu'à fortes doses, ne modifie pas notablement soit en plus, soit en moins, les cellules de la moelle osseuse, 2° des doses faibles répétées frappant la rate provoquent un léger accroissement du nombre des cellules de la moelle des os longs (tibias) et des cellules en voie d'évolution: 3° l'irradiation de la rate provoque une augmentation persistant pendant toute la durée de l'expérience des plaquettes sanguines dans le sang périphérique; 4° l'état général fut amélioré avec accroissement du taux d'hémoglobine et du nombre des globules rouges. MOREL KAHN.

Louste-Thibaut, Valière Vialeix (Paris). — **Sur un cas de maladie de Hodgkin ayant présenté au cours de son évolution des lésions osseuses vertébrales et sternales d'interprétation difficile. Amélioration des lésions osseuses sous l'influence de la radiothérapie.** (*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des Hôp. de Paris*, n° 18, 29 mai 1924, p. 761.)

Longue et très intéressante observation d'un malade atteint de lymphogranulomatose qui déjà, le 31 mars 1922, a été l'objet d'une communication de MM. Laignel Lavastine et Coulaud sous ce titre : Lymphogranulomatose, radiothérapie, guérison. Une rechute a suivi de près la présentation du malade et depuis, malgré la continuation de la radiothérapie, la maladie a poursuivi son évolution, avec des alternatives d'accalmies et de rechutes comme il est de règle en pareil cas. Le fait nouveau, c'est l'atteinte de la colonne cervicale, les modifications très particulières et d'un diagnostic très difficile dont les vertèbres sont le siège et dont il faut lire la description détaillée, les phénomènes paralytiques qui en résultent, mais surtout, sous l'influence de la radiothérapie pratiquée par M. Belot, la disparition partielle et la réparation des lésions vertébrales. A. B.

W. D. Witherbee (New-York). — **Indications de la radiothérapie dans l'amygdalite et la pharyngite chroniques.** (*Amer. Journ. of Roentgen. a. Rad. XI*, n° 4, Avril 1924, p. 331.)

La radiothérapie pré-opératoire facilite l'intervention; W. en recommande l'emploi dans les cas suivants :

Si on ne peut anesthésier le malade; quand il y a à craindre des complications résultant d'un état plus ou moins accentué d'artério-sclérose; dans les cas où les amygdales sont entourées de tissu infecté susceptible de propager l'infection; dans les cas d'envahissement des lymphatiques; chez tous ceux où une intervention est contre-indiquée; chez les sujets exposés à des abcès péri-amygdaliens récidivants; chez les sujets atteints d'amygdalites ou de pharyngites fréquentes (chanteurs, orateurs...); en cas de douleurs persistant après une intervention.

W. insiste sur le fait que l'irradiation doit se faire en arrière du maxillaire. MOREL KAHN.

T. L. de Courcy, J. H. Mather (Liverpool). — **Traitement radiothérapique de la kératite interstitielle.** (*Brit. Med. Journ.*, n° 3288, 5 janvier 1924, p. 12.)

Les A. emploient des doses faibles « parce que la lésion est superficielle, et qu'ils recherchent l'effet stimulant des rayons et de l'innocuité pour les tissus voisins ».

Dans une feuille de plomb qui repose sur la face par l'intermédiaire d'un feutre les A. ménagent deux trous pour les yeux; le malade est parfaitement immobilisé.

Technique : distance anticathode globe oculaire 20 cm, tube à gaz, 1 mA sous 15 c/m EE; filtre 0,5 Al et un feutre. Durée 6 min; une séance par semaine (5 à 6 suffisent).

Les résultats ont été favorables dans la kératite spécifique, d'autant plus que le traitement est plus précoce, et que le sujet est plus jeune; douleurs, photophobie et larmoiement sont surtout influencés; la période aiguë est raccourcie ; chez les sujets jeunes l'opacité est favorablement influencée.

Le traitement antispécifique ne doit pas être interrompu. MOREL KAHN.

SUBSTANCES RADIOACTIVES

RADIUMTHÉRAPIE

ORGANES GÉNITO-URINAIRES

Institut du Radium (de Manchester). — **Rapport.** (*Brit. Med. Journ.*, n° 3306, 10 mai 1924, p. 827.)

Le rapport de 1923 traite surtout de l'emploi de la diathermie au point de vue général, et de la curiethérapie du cancer du corps de l'utérus et des métrorragies.

Diathermie. Le rapport vante l'emploi de la diathermie précédant la curiethérapie quand il s'agit de tumeurs fongueuses (langue, vulve, vessie...) et dans les cas de cancer du sein (1° avec masses fongueuses; 2° en cas de noyaux durs; 3° en coupant par la diathermie les voies de communication lymphatiques en cas de tumeurs malignes peu volumineuses).

Cancer de l'utérus. La curiethérapie du cancer du corps n'offre que peu de chances de succès en particulier dans les cas de récidive après hystérectomie; le résultat palliatif est meilleur dans les cas où l'intervention est contre-indiquée (diabète, maladies de cœur...) sans qu'on ait observé d'amélioration persistant plus de deux ans.



Métrorragies. Dans des métrorragies de causes diverses la curiethérapie a permis d'obtenir des résultats surtout chez des femmes de plus de 40 ans à condition d'employer une dose voisine de 2400 M.C.H. Les pertes ont souvent cessé sans cependant que la douleur soit modifiée. Au-dessous de 40 ans la dose employée n'a pas dépassé 50 milligrammes pendant 24 heures; toute infection pelvienne est une contre-indication.

Fibromes. On a utilisé le radium surtout quand l'opération ne pouvait être faite et avec succès pour arrêter les hémorragies. Douleur, adhérences, tumeurs ovariennes, infections pelviennes sont des contre-indications. MOREL KAHN.

Laffont (Alger). — **Vaste cancer de la région ano-vulvaire traité par le radium.** (*Bull. de la Soc. d'Obstétrique et de Gynécologie*, n° 4, 1924, p. 250.)

Vaste cancer de la région ano-vulvaire, type épithélioma pavimenteux chez une femme de 71 ans.

Application de radium au moyen de six tubes de Dominici entourés de dix-huit tours de gaze; destruction de 45 millic. en trois jours. 19 mois après cette unique application, la guérison se maintient en tous points. LOUBIER.

P. Bégouin (Bordeaux). — **Hystérectomie abdominale subtotale pour fibrome. Coexistence du cancer du corps. Récidive dans le col. Radium, guérison de 4 ans.** (*Bull. de la Société d'Obstétrique et de Gynécologie*, n° 4, 1924, p. 255.)

Observation qui montre que le radium appliqué dans le foyer limité, simple cavité, que laisse une opération incomplète, évidement ou curettage, peut être efficace, même contre des variétés d'épithélioma peu radio-sensibles. LOUBIER.

Lacapère et ***Galliot*** (Paris). — **Traitement du chancre mou par le rayonnement total du radium.** (*Bulletin de la Société française de chirurgie*, Janvier 1924.)

Cette méthode consiste dans l'utilisation du rayonnement total du radium par application locale d'un sel de radium inclus dans un véhicule pâteux.

Ce traitement a donné entre les mains de leurs A. d'excellents résultats, bien supérieurs à ceux obtenus avec les autres procédés. Après une période de plusieurs jours de suintement abondant, la cicatrisation se produit rapidement. Jamais les A. n'eurent à constater l'apparition de bubon chez leurs malades ainsi traités.

L'amélioration rapide obtenue sur les chancrelles par la substance radio-active n'est pas due à une action stérilisante sur les micro-organismes : car comme l'examen microscopique et les infections de voisinage le démontrent le bacille de Ducrey reste résistant et virulent pendant toute la durée du traitement.

Il semble que le radium augmente le pouvoir phagocytaire des éléments figurés du pus. Il est indéniable que le rayonnement exerce sur les leucocytes une action chimiotactique extrêmement puissante; en même temps il se produit une exagération de la sécrétion des glandes muqueuses, et l'action stimulante du rayonnement agit sur l'épiderme et active la cicatrisation.

Ces applications radioactives sont, en outre, antihémorragiques et anesthésiantes. L. NAHAN.

LUMIÈRE

Horton Casparis et ***Benjamin Kramer*** (Baltimore). — **Le traitement de la tétanie infantile par les radiations de la lampe de quartz à vapeur de mercure.** (*Bulletin of the Johns Hopkins Hospital*, July 1923, Baltimore, v. XXXIV, p. 219.)

Ce traitement appliqué dans cinq cas a montré une réelle efficacité. Les A. ont trouvé en effet une élévation de la concentration du calcium dans le sérum sanguin, une élévation de la teneur en phosphore inorganique — en même temps que les symptômes de tétanie disparaissaient et que les manifestations rachitiques régressaient. F. LEPENNETIER.

Ménard (***M.***) et ***Foubert*** (Paris). — **Du traitement des trajets fistuleux par les rayons ultraviolets.** (*Comptes rendus*, t. 178, p. 1337, 7 avril 1924.)

Les auteurs précisent l'observation de 12 malades porteurs de fistules (l'origine même de ces fistules n'est pas considérée), traités par les rayons ultraviolets, parmi les 54 malades qui ont été étudiés. Sur ces derniers, cinq échecs furent constatés.

Une exposition directe aux rayons ultraviolets ne semble pas nécessaire.

Pas d'indication sur le mode d'action de ces rayons. R. MASSAIN.

ÉLECTROLOGIE

ÉLECTROPHYSIOBIOLOGIE

J. Athanasiu (Bucarest). — **Influence de la fatigue et de l'alcool sur l'énergie nerveuse motrice.** (*Journal de Physiologie et de Pathologie générale*, tome XXII, n° 1, 1924, p. 52-59 avec fig. et pl.)

De ses expériences l'A. conclut :

1° Tout effort neuro-musculaire volontaire de longue durée s'accompagne de phénomènes de fatigue qui se traduisent : *a)* par une diminution du nombre des vibrations nerveuses motrices et du nombre des secousses musculaires correspondantes; *b)* par un accroissement manifeste de l'amplitude des secousses musculaires peu de temps après le début de l'effort et une diminution considérable vers la fin de cet effort.

2° On constate quelquefois vers la fin de l'effort un léger accroissement du nombre des vibrations nerveuses dû sans doute à une action volontaire plus intense.

3° Comme la fatigue, l'alcool diminue le nombre des vibrations nerveuses motrices et des secousses musculaires correspondantes. LOUBIER.



J. Athanasiu (Bucarest). — **Énergie nerveuse motrice du cœur et caractère de la contraction du myocarde.** (*Journ. de physiologie et de pathologie générale*, t. XXII, n° 1, p. 1 à 11 avec 4 fig. et 5 planches hors texte.)

L'électrocardiographie *directe* permet seule de saisir les changements électriques du cœur pendant son activité. On peut amplifier les courbes en interposant dans le circuit des lampes à 3 électrodes qui font amplificateur ; cet artifice permet de beaucoup mieux étudier les oscillations secondaires. Dans l'électrocardiogramme direct comme dans l'électromyogramme volontaire, il y a 1° de grandes oscillations qui représentent les courants d'action des secousses du *myocarde*. 2° de petites oscillations d'amplitude presque uniforme que représente le courant d'action accompagnant l'énergie *nerveuse* motrice du cœur. Cette énergie nerveuse est de forme vibratoire (comme celle des muscles volontaires) et présente une fréquence variant entre 500 et 800 pour le cœur du chien. La contraction du myocarde de chaque segment (auriculaire et ventriculaire) commence au même instant dans toute la masse ; elle dure pour le ventricule un centième de seconde. Le syncronisme fonctionnel du réseau myocardique est dû au système nerveux intrinsèque du cœur. A. LAQUERRIÈRE.

ÉLECTRODIAGNOSTIC

A Strohl (Paris). — **Caractères graphiques des excitations tétanisantes dans un cas de myasthénie.** (*Bulletin Officiel de la Société française d'électrothérapie et de radiologie*, Avril 1924, p. 111 à 113.)

Si chez un sujet sain on provoque des contractions tétaniques de 8 à 10 secondes de durée avec des repos de 3 à 4 secondes, on obtient des courbes en plateau, dont la hauteur diminue au fur et à mesure que les excitations sont répétées ; il y a donc une réaction d'épuisement normal. Chez la malade examinée, dont les chronaxies étaient sensiblement normales, les myogrammes obtenus dans les mêmes conditions montrent que les contractions, fortes au début, diminuent rapidement : vers la 6e, le soulèvement est tombé des 6 septièmes. De plus, la courbe ne présente pas un plateau ; après être arrivée à son maximum elle commence à baisser soit immédiatement soit au bout de peu de temps. Enfin après quelques excitations, la courbe devient très accidentée, présentant des clochers séparés par des dépressions profondes. A. LAQUERRIÈRE.

Laquerrière, Strohl et ***Delherm*** (Paris). — **Présentation d'un porte-électrode pour la recherche de la chronaxie.** (*Bulletin officiel de la Société française d'Electrothérapie et de Radiologie*, Avril 1924, p. 109 et 110.)

Quand on a à faire une recherche prolongée sur un même point, l'électrode tenue à la main finit par glisser et se déplacer. Il peut donc être intéressant d'avoir un appareil maintenant exactement le tampon à la place voulue : un pied solide porte une tige horizontale, dont la hauteur est réglable, sur cette tige une genouillère permet d'orienter l'électrode dans tous les sens, l'électrode est portée par un dynamomètre monté sur une crémaillère ; on peut ainsi d'une part régler la pression, et d'autre part le ressort du dynamomètre rétablit cette même pression après chaque contraction. LOUBIER.

Bourguignon (Paris). — **A propos de la communication de MM. Strohl, Delherm et Laquerrière intitulée « importance des hauts voltages dans les recherches de la chronaxie sur le sujet normal et pathologique ».** (*Bulletin de la Société française d'électrothérapie et de radiologie*, Avril 1924, p. 95 à 98.)

D'après ses expériences, l'A. estime que dès l'instant où la résistance en série ne descend pas en dessous de 10.000 ohms, il n'y a pas de différence notable quelque soit le voltage employé. Il pense donc que les résultats trouvés par S. D. et L. sont dus à une différence d'instrumentation ; pour sa part il utilise un réducteur de potentiel rigoureusement sans self, et présentant un peu moins de 400 ohms de résistance. Or quand on double le voltage il est nécessaire que le rapport entre la résistance du réducteur et la résistance du circuit d'utilisation soit assez petit pour que le voltage reste sensiblement le même à circuit ouvert et à circuit fermé. Il est probable que le réducteur monté sur l'égersimètre ne répond pas à cette condition. A. LAQUERRIÈRE.

André Strohl (Paris) et ***Dagnon*** (Strasbourg). — **Étude sur la conductibilité électrique des tissus vivants. Recherches sur la polarisation électrique.** (*Journal de physiologie et de pathologie générale*, t. XXII, p. 36 à 51 avec 5 fig.)

Les A. ont imaginé le dispositif suivant. Le sujet à examiner est placé dans le circuit de telle sorte qu'une clef 1 le court-circuite sur la source qu'une clef 2 coupe le circuit de la source qu'une clef 3 mette le sujet en rapport avec un voltmètre et qu'une clef 4 coupe ce dernier circuit. Un grand balancier fait dans son mouvement pendulaire agir successivement ces quatre clefs, établissant puis coupant le courant polarisant, établissant puis coupant le circuit sujet-voltmètre.

L'appareil peut être réglé de telle sorte que le temps s'écoulant entre l'ouverture d'un circuit et la fermeture du 2e dure moins de un dix millième de seconde.

Grâce à ce dispositif S. et D. constatent que :

1° La polarisation se détruit très rapidement après ouverture du courant (de moitié en quelques millièmes de seconde) ; il faut donc effectuer les mesures avec des dispositifs automatiques effectuant les mesures avec une vitesse considérable.

2° La polarisation croit avec la durée du courant jusqu'à une valeur maxima pour diminuer ensuite plus ou moins lentement.

3° Lorsque l'intensité du courant augmente, il y a d'abord augmentation de la valeur maxima, qui croit cependant moins vite que l'intensité du courant, et production plus précoce du maximum.

4° Au delà d'une certaine valeur de l'intensité, la polarisation n'augmente plus sensiblemant ; seule la rapidité d'apparition du maximum continue à croitre. Cette limite supérieure de la polarisation est d'autant plus élevée et a lieu pour des courants d'autant plus forts que les électrodes sont plus larges.

5° A densité égale, la polarisation est d'autant plus accusée que les électrodes sont plus larges.

6° L'ensemble des tissus interposés contribue à produire la polarisation, la peau prenant une part prépondérante à cette production.

7° En augmentant, entre certaines limites, l'intensité du courant polarisant, on diminue légèrement la vitesse de décroissance initiale de la polarisation après ouverture du circuit.

Les A. estiment qu'on ne peut encore pénétrer dans son détail le mécanisme de la polarisation, il s'agit probablement de migration sélective d'ions à travers les milieux hétérogènes de la substance vi

vante. La polarisation d'ailleurs liée à l'intégrité vitale des tissus est influencée par le système nerveux. A. LAQUERRIÈRE.

Souques **et** ***Ducroquet*** (Paris). — **A propos du signe de Babinski dans la paralysie spinale infantile.** (*Revue neurologique*, Mars 1924, p. 380-386 avec fig.)

Malade qui à la suite d'une paralysie spinale infantile conserve une atrophie et une paralysie des muscles du territoire du SPI gauche. Il présente un pied bot spécial semblable à celui que Duchenne appelle *griffe pied creux* par augmentation de la courbe de la voûte plantaire et orteils en griffe.

L'*examen électrique* (Duhem) confirme les résultats de l'examen clinique : réaction de dégénérescence *partielle* dans les muscles de la loge postérieure de la jambe et *totale* sur les interosseux du pied, sur l'abducteur, l'adducteur et le court fléchisseur du gros orteil. Les muscles de la loge antéro-externe de la jambe, spécialement l'extenseur propre du gros orteil ne présentent aucun trouble de l'excitabilité électrique.

Les A. pensent que l'extension de l'orteil dans la paralysie spinale infantile peut dépendre de deux conditions différentes :

1° d'une perturbation de la voie pyramidale (dans les cas de lésions étendues);

2° de l'atrophie des muscles fléchisseurs de la première phalange du gros orteil coexistant avec l'intégrité de l'extenseur propre de cet orteil (dans les cas de lésions peu étendues). LOUBIER.

Léon Pollet (Paris). — **Les polynévrites post-sérothérapiques.** (*Gazette des hôpitaux*, 26 avril 1924, p. 561 à 564.)

Revue générale. L'A. prend comme type la paralysie motrice consécutive à la sérothérapie antitétanique.

La forme habituelle de ces paralysies est voisine de la paralysie du plexus brachial du type supérieur, Duchenne-Erb, qui intéresse les muscles innervés par les cinquième et sixième racines cervicales.

Par ordre de fréquence la paralysie frappe : le grand dentelé, le biceps, le brachial antérieur, le grand dorsal, le rhomboïde.

Le long supinateur, le court supinateur, le grand rond et le faisceau claviculaire du grand pectoral sont souvent respectés.

On voit donc que si les troubles des *réactions électriques* sont fréquents, ils sont souvent variables pouvant se manifester sous forme de modifications quantitatives (hypoexcitabilité faradique et galvanique) ou qualitatives (R. D. partielle ou totale).

LOUBIER.

BIBLIOGRAPHIE

Sampson M. D. (Saint-Louis. U. S. A.). — **Technique physiothérapique.** (Un volume, 445 p., 85 fig.)

L'A. décrit dans cet ouvrage les divers modes de traitement physiothérapique et indique pour chacun d'eux les affections qu'ils peuvent améliorer ou guérir. De nombreuses photographies montrent comment on opère dans le Service de Physiothérapie de l'Hopital General à New-York. Plusieurs chapitres sont naturellement consacrés aux applications de la H. F., diathermie, machine statique, courants galvanique, faradique, sinusoïdal, et radiothérapie.

Il faut cependant signaler ceux dans lesquels Sampson traite des diverses formes de chaleur (par conductibilité, par rayonnement, par conversion), de l'actinothérapie (R. ultra-violets et plaies atones, ulcérations, eczémas), des radiodermites aiguës et chroniques et de leur traitement, du massage, et de l'hydrothérapie. L'A. étudie dans la partie terminale : 1° les arthrites et leur amélioration par le massage, la machine statique, la diathermie, les R. U. V.; 2° l'ataxie locomotrice et les décharges de condensateur, les R. X.; 3° la pyorrhée alvéolaire est très améliorée par les R. U. V.; 4° les affections génito-urinaires; 5° le rhume des foins; 6° les troubles de la marche.

F. LEPENNETIER.

G. Roussy. — **L'Etat actuel du Problème du Cancer.** Gauthier-Villars et Cie, éditeurs, 1924.

Ce petit livre est très intéressant pour les radiothérapeutes, parce qu'il résume, en un exposé clair, les notions les plus récentes sur le grave problème du cancer. Après la définition de ce qu'il faut entendre par cancer, Roussy expose les diverses hypothèses émises sur son origine. Plus important est le chapitre de l'étiologie et la description des états précancéreux, suivi des aspects cliniques et anatomiques. Tout médecin appelé à traiter des cancers, trouvera dans ces pages des renseignements fort utiles pour le diagnostic exact des tumeurs.

Le cancer expérimental est admirablement exposé en quelques pages auxquelles fait suite la thérapeutique. L'auteur pose en principe que :

1° Le cancer à son début et pendant un temps variable est une maladie locale;

2° Le cancer est une maladie curable à sa phase locale.

Ce sont des vérités qu'on ne saurait trop répéter.

L'ouvrage se termine par l'étude de l'évolution et de la propagation du cancer, entraînant l'organisation nécessaire de la lutte anticancéreuse.

Cet ouvrage est une exacte mise au point de la question du cancer; il justifie bien l'adage qu'il porte en exergue :

Ne recevoir jamais aucune chose pour vraie que je ne la connusse évidemment être telle. (Descartes.)

J. BELOT.

Le Gérant : F. AMIRAULT. 91 060. — Paris. Imp. LAHURE, 9, rue de Fleurus.



REVUE CRITIQUE

LA RŒNTGENTHÉRAPIE PRÉVENTIVE POST-OPÉRATOIRE DU CANCER DU SEIN (1)

Par M. BÉCLÈRE

L'exérèse chirurgicale demeure incontestablement le meilleur mode de traitement des tumeurs malignes du sein. Toutefois le bistouri n'est pas la seule arme qu'on puisse leur opposer. Le rayonnement de Rœntgen et celui du radium contribuent depuis longtemps déjà à ce traitement, mais dans une mesure, d'après des indications et suivant une technique qui sont loin encore d'être exactement déterminées.

Pour parler seulement des rayons de Rœntgen, la part qui leur revient est une question très complexe. Elle ne comprend pas moins de cinq chapitres distincts :

1° la rœntgenthérapie des tumeurs opérables ;
2° celle des tumeurs inopérables ;
3° celle des récidives et des métastases après l'opération ;
4° l'irradiation pré-opératoire ;
5° l'irradiation post-opératoire à titre préventif.

Je m'occuperai exclusivement de cette dernière. D'ailleurs, je ne prétends pas en donner la solution. Je me propose seulement d'en exposer l'état actuel.

I. — HISTORIQUE ET ÉTAT ACTUEL DE LA QUESTION

Depuis longtemps il est démontré que le cancer du sein, à toutes les périodes de son évolution, peut bénéficier de la rœntgenthérapie dans une plus ou moins large mesure et pour une durée plus ou moins longue. En ce qui concerne plus spécialement les rédicives après l'intervention chirurgicale, dans le rapport (1) qui me fut confié il y a 17 ans par l'Association française de Chirurgie, on retrouvera une série d'observations personnelles qui mettent hors de doute l'efficacité des rayons de Rœntgen. Sous leur influence, ce ne sont pas seulement des nodules intra-dermiques de récidive qui régressent, des ulcérations étendues et du plus mauvais aspect qui se cicatrisent, ce sont aussi des foyers de récidive placés à une plus ou moins grande profondeur au-dessous du tégument cutané, sous forme de nodosités éparses, d'indurations en nappe ou de ganglions hypertrophiés et indurés, qui fondent et disparaissent. Les guérisons merveilleuses ainsi obtenues ne sont d'ailleurs presque toujours que des guérisons locales et superficielles qui retardent peut-être mais n'empêchent pas la terminaison fatale. Je n'en concluais pas moins : « Quand on constate les bons effets de la radiothérapie appliquée aux récidives si fréquentes après l'ablation des tumeurs malignes du sein, il est tout indiqué d'avoir recours préventivement à ce mode de traitement aussitôt après

(1) Communication à l'*Association française pour l'étude du cancer*. Séance du 21 juillet 1924.

l'opération pour détruire les éléments néoplasiques encore impalpables et invisibles qui ont pu échapper au bistouri du chirurgien. »

Dans tous les pays les médecins radiologistes avaient recueilli des observations analogues et fait le même raisonnement. Il semblait très légitime de supposer que des cellules néoplasiques encore isolées ou à l'état de nids microscopiques seraient plus facilement et plus sûrement détruites par les rayons qu'après une multiplication suffisante pour réaliser des tumeurs palpables. On préconisa donc l'irradiation post-opératoire des cancers du sein et pendant une quinzaine d'années, jusqu'en 1918 et au delà, elle fut pratiquée avec les moyens dont on disposait pendant cette première période de la rœntgenthérapie profonde, c'est-à-dire avec des rayons moyennement pénétrants et faiblement filtrés dont le foyer d'émission était assez rapproché de la peau. Dans ces conditions, les doses absorbées par la région irradiée décroissaient très rapidement de la superficie vers la profondeur. Limitées par la crainte de léser la peau, les doses profondes étaient nécessairement faibles, mais la répétition des séances, à des intervalles variables d'une à plusieurs semaines, tendait à compenser cette faiblesse. On comprend combien il est difficile d'apprécier l'effet de telles irradiations préventives. Quand la récidive fait défaut, on est en droit d'attribuer son absence aussi bien à la perfection de l'exérèse qu'au traitement post-opératoire et quand, en dépit de ce traitement, une récidive survient, il est toujours permis d'en accuser l'insuffisance des doses ou le petit nombre des séances. Ce ne sont pas d'ailleurs quelques cas isolés, mais seulement de nombreuses séries de faits bien observés qui légitiment une comparaison entre les cas non irradiés et les cas irradiés après l'opération. Encore est-il indispensable que le parallèle porte sur des cas comparables au point de vue de l'étendue des lésions et de la marche de la maladie avant l'intervention chirurgicale. Quoi qu'il en soit, si ces doses modérées et répétées à divers intervalles furent trop souvent insuffisantes pour prévenir une récidive à plus ou moins long terme, jamais au moins elles ne se montrèrent nuisibles, jamais on ne put les accuser de favoriser l'apparition des récidives qu'elles devaient empêcher.

En Allemagne, à partir de 1912 et en grande partie sous l'impulsion de Kroenig, le professeur d'obstétrique et de gynécologie de l'Université de Fribourg-en-Brisgau, la technique de la rœntgenthérapie profonde fut progressivement améliorée. A l'aide de tensions électriques de plus en plus élevées, on s'efforça d'obtenir des rayons de plus en plus pénétrants qui, mieux filtrés, émis à plus grande distance de la peau et la traversant par de plus larges portes d'entrée, permirent de diminuer, dans la mesure du possible, l'écart inévitable entre la dose cutanée et les doses profondes. On parvint ainsi, pour des lésions situées à plusieurs centimètres au-dessous de la peau et sans altérer cette dernière, à leur donner des doses d'un ordre de grandeur environ dix fois plus élevé que celui des doses primitivement en usage.

En 1918, Kroenig et Friedrich publièrent un « Traité des bases physiques et biologiques de la Radiothérapie » (2) qui eut un grand retentissement. En 1920 parut un autre livre dont le retentissement ne fut pas moindre, celui de Seitz et Wintz, de l'Université d'Erlangen, intitulé : « Notre Méthode de rœntgenthérapie profonde et ses résultats » (3).

Kroenig et Friedrich s'étaient les premiers efforcés de déterminer la dose nécessaire à la destruction des cellules épithéliomateuses, la dose de cancer (*Karzinomdosis*). Il convient ici de les citer textuellement : « La dose de cancer est celle qui, donnée en une seule séance, fait disparaître un cancer à la vue et au toucher. Il existe, à ce point de



vue, de très grands écarts individuels que n'explique pas l'histologie, mais qu'explique en partie l'état cachectique ou non cachectique des malades. Si nous irradions, par exemple, un cancer du sein qui déjà a essaimé dans les ganglions ou dans d'autres organes, nous pouvons donner une dose beaucoup plus élevée que celle qui correspond à notre dose moyenne de cancer sans provoquer la régression du néoplasme. Quand celui-ci siège profondément, pour lui donner la dose de cancer, il est nécessaire d'augmenter la dose donnée aux tissus qui le recouvrent. Souvent il en résulte une altération de l'état général très analogue au tableau clinique de la cachexie cancéreuse et que pour cette raison nous appelons *cachexie de Rœntgen*. En pareil cas, malgré l'application de doses plus fortes que la dose moyenne de cancer, le néoplasme ne régresse pas. Pour surmonter ces difficultés dans l'estimation de la dose moyenne, nous nous sommes appuyés exclusivement sur des cas de cancers du sein où le néoplasme n'était pas encore très étendu, où il n'existait cliniquement aucune métastase, où la palpation ne permettait pas de reconnaître de grosses masses ganglionnaires dans l'aisselle. En filtrant sur 1 millimètre de cuivre et à la distance focale de 50 centimètres, nous avons trouvé comme dose moyenne de cancer 150 *e* tandis que la dose d'érythème cutané (*Erythemdosis*) correspond à 170 *e* (cette lettre *e* représente l'unité physique adoptée par les auteurs). » Ainsi, pour l'école de Fribourg-en-Brisgau, la dose de cancer moyenne équivaudrait aux 88 centièmes de la dose d'érythème.

Dans la même voie, Seitz et Wintz parvinrent à d'autres conclusions plus tranchantes et plus simplistes. La dose de cancer équivaut pour eux, dans tous les cas sans exception, aux 100 à 110 centièmes de leur propre dose d'érythème qu'ils appellent encore l'unité de dose cutanée (*Hauteinheitdosis* ou, par abréviation, H. E. D.). Ils font d'ailleurs remarquer que la dose d'érythème indiquée par Kroenig et Friedrich est supérieure d'environ 10 à 15 0/0 à leur unité de dose cutanée et qu'ainsi la dose de cancer de Kroenig et Friedrich en atteint les 95 à 97 centièmes, ce qu'ils considèrent comme une heureuse concordance avec leurs propres recherches.

Il est permis d'y voir plutôt une divergence. De cet écart entre les deux écoles de Fribourg-en-Brisgau et d'Erlangen on peut conclure d'abord qu'au point de vue physique leurs modes de dosage, tout en s'inspirant d'une même méthode, l'ionisation de l'air par les rayons de Rœntgen, emploient cependant des instruments différents et par suite ne sont pas exactement comparables, mais surtout que ces modes de dosage sont appliqués à la mesure de deux phénomènes biologiques, la radiosensibilité de la peau et la radiosensibilité des cellules épithéliomateuses qui sont très loin d'être uniformes et constants. C'est principalement le second de ces phénomènes, comme il est hors de doute aujourd'hui, qui, sous l'influence de conditions multiples, est capable de varier dans des limites très étendues.

La dose de cancer de Seitz et Wintz est celle qu'on adopta en Allemagne et en d'autres pays en même temps que leur dose d'érythème physiquement si mal définie. Elle y fut d'abord acceptée comme un dogme, mais, même en sa patrie d'origine, on ne tarda pas à reconnaître qu'elle ne concordait guère avec la réalité beaucoup plus complexe. De l'avis d'un grand nombre de radiologistes, principalement de radiologistes français, il convient de ne lui attribuer qu'une valeur très relative pour ne pas dire purement conventionnelle.

Les recherches de Krœnig et Friedrich aboutirent à une autre affirmation doctrinale qui, dans tous les pays de langue allemande, fut acceptée encore plus docilement et plus unanimement que la précédente. C'est que la dose de cancer, pour être efficace, doit



être donnée en une seule séance ou en une seule série de séances très rapprochées, en un mot, dans le temps le plus court. Les recherches de Kroenig et Friedrich se bornent d'ailleurs aux faits suivants. Une femme reçoit, sur deux régions symétriques de l'abdomen, une même dose de rayons de Rœntgen, d'un côté en une seule séance, de l'autre côté en treize séances quotidiennement renouvelées. La réaction inflammatoire provoquée sur le premier côté atteint la vésication et sur le second ne dépasse pas l'érythème. Des résultats analogues sont obtenus en irradiant avec les rayons gamma du mésothorium deux régions symétriques de la peau : une application de 50 heures provoque de la vésication tandis qu'une application de 5 heures répétée pendant dix jours consécutifs donne seulement de l'érythème. Telle est la base on ne peut plus étroite et fragile sur laquelle, en dehors de toute autre considération d'ordre biologique et médical, repose le nouveau dogme. L'existence d'une dose unique de cancer et la nécessité de donner cette dose d'un seul coup deviennent les deux articles d'une loi que proclament des prophètes. Wintz est l'un des principaux et, dans un livre récent, illustré de nombreuses photographies et radiographies mais qui ne contient aucune observation clinique, il en expose avec une précision minutieuse l'application spéciale au cancer du sein (4).

Désormais, à l'aide des nouveaux appareils électrogènes qui permettent de réaliser entre les électrodes de l'ampoule une différence de tension de 200.000 volts, on tend à substituer, dans le traitement post-opératoire des cancers du sein, à l'ancienne technique des irradiations modérées et espacées une technique nouvelle, supposée *a priori* très supérieure, celle de l'irradiation intensive et unique qu'on peut appeler encore la méthode du maximum de dose dans le minimum de temps. Quand on ne remplace pas immédiatement la technique ancienne par la nouvelle, on s'efforce au moins d'accroître les doses données et de rendre le traitement plus intensif.

C'est à quoi on s'applique particulièrement à la clinique chirurgicale de l'Université de Tubingue, dans le service du professeur Perthes, mais les résultats observés et publiés par lui en 1920 dans le *Centralblatt für Chirurgie* sont très différents de ceux qu'il espérait. Il divise en quatre groupes ses opérées du cancer du sein :

Le premier groupe comprend 130 malades, opérées de 1910 à 1912 et non irradiées. Trois ans après l'opération, la proportion des cas exempts de récidive égale 36,5 0/0.

Le second groupe comprend 70 malades opérées de 1913 à 1914, irradiées ensuite au travers de 3 millimètres d'aluminium et qui ont reçu sur la cicatrice la moitié d'une pleine dose. Trois ans après l'opération, la proportion des cas exempts de récidive égale seulement 30,5 0/0.

Le troisième groupe comprend 74 malades opérées de 1915 à 1916, irradiées une première fois sur le thorax et l'aisselle avec la moitié d'une pleine dose, puis quatre autres fois de la même manière. Trois ans après l'opération, la proportion des cas exempts de récidive ne dépasse pas 34 0/0.

Le quatrième groupe comprend 88 malades, opérées de 1917 à 1918 et traitées sur le thorax, l'aisselle et le creux sus-claviculaire, à des intervalles de quatre semaines, par cinq séries d'irradiations, à des doses qui varient entre la totalité et les 2/3 de la pleine dose. Dans ce quatrième groupe, à la fin d'une seule année après l'opération, le nombre des récidives est déjà si grand qu'avec certitude on peut prévoir, après trois ans écoulés, un résultat beaucoup plus mauvais que pour les trois groupes précédents.

En résumé, Perthes affirme qu'avec l'irradiation post-opératoire le nombre des récidives a augmenté au lieu de diminuer et que la fréquence des récidives a grandi parallèlement à l'intensité du traitement.



A la clinique chirurgicale de l'Université de Marbourg, les résultats observés par le docteur Tichy (5) sont analogues, comme il ressort du tableau suivant :

	I. — Cas non irradiés.	II. — Cas insuffisamment irradiés.	III. — Cas intensément irradiés.
Nombre des cas.	62	61	11
Récidives dans la 1re année. . .	11,2 0/0	37,7 0/0	45,5 0/0
Survivantes après 3 ans. . . .	38,7 0/0	57,7 0/0	Jugement
Survivantes après 5 ans.	20,9 0/0	51,8 0/0	encore impossible.

Il semble bien, d'après ce tableau, que le nombre des récidives au cours de la première année augmente avec l'irradiation post-opératoire et avec l'intensité des irradiations. Il est à noter cependant que la proportion des survivantes après cinq ans est notablement plus grande parmi les malades irradiées avec des doses prétendues insuffisantes que parmi les malades non irradiées.

Au Congrès de Chirurgie de Berlin, en 1921, la question de la rœntgenthérapie post-opératoire du cancer du sein est vivement discutée. A ses adversaires s'opposent des défenseurs tels que Schmieden, Eiselsberg et Warnekros, mais ils demeurent les uns et les autres sur leurs positions.

Au Congrès de la Société allemande de Rœntgen, à Heidelberg, en 1923, Perthes (6), dans un remarquable rapport sur la rœntgenthérapie du cancer chirurgical au point de vue biologique et clinique, revient sur cette question particulière. Dans une enquête auprès de vingt-six cliniques chirurgicales en Allemagne et dans les pays de langue allemande, il a demandé si l'irradiation post-opératoire y était de pratique courante et a reçu treize réponses affirmatives contre autant de réponses négatives. Parmi les signataires de ces réponses, certains ont l'impression que, depuis l'emploi de l'irradiation, les récidives sont devenues nettement plus rares, d'autres au contraire qu'elles sont devenues plus fréquentes, d'autres qu'il n'y a pas de différence entre les cas non irradiés et les cas irradiés, plusieurs enfin suspendent leur jugement.

Dans trois cliniques universitaires, à Tubingue, à Marbourg et à Leipzig, l'irradiadiation post-opératoire semble avoir aggravé les suites de l'opération. Ici je cite Perthes textuellement : « Lorsque pour la première fois, d'après la statistique détaillée de nos cas de Tubingue par le Dr Neher, je constatai le fait surprenant qu'à la suite de l'irradiation post-opératoire du cancer du sein, le nombre des récidives n'avait pas diminué mais augmenté, je supposai d'abord que les intensités de rayons employés avaient été trop faibles au moins dans la profondeur, qu'au lieu de détruire les germes de cancer laissés en place, les rayons avaient au contraire excité leur croissance. En conséquence, on devait faire une irradiation encore plus intensive de tout le domaine dangereux. Mais ultérieurement je suis arrivé à la conviction que les cliniques où on a le moins visé ce but, les cliniques comme celles de Kiel et de Rostock qui ont pratiqué l'irradiation avec des appareils anciens et avec de petites doses répétées à de longs intervalles sont précisément celles qui, au lieu de l'aggravation observée par nous, ont pu signaler une amélioration de leurs statistiques. La conclusion qui s'impose c'est que, dans le traitement post-opératoire, la technique d'abord tenue en apparence pour légitime, à savoir l'irradiation de toute la région dangereuse du thorax avec la dose de cancer, n'est pas utile mais nuisible. C'est précisément à l'irradiation de régions étendues avec de fortes doses qu'il faut rapporter l'aggravation observée. »



Comme preuve décisive du danger des fortes doses, Perthes réunit en un tableau les statistiques des trois cliniques chirurgicales où, à diverses périodes, les cancers du sein opérés ont été diversement traités, d'abord sans irradiation post-opératoire puis avec des irradiations modérées et finalement avec une irradiation intensive. Ce tableau indique pour chaque clinique et pour chacune des trois périodes successives la proportion des récidives observées au cours de la première année.

CANCERS DU SEIN OPÉRÉS — PROPORTION DES RÉCIDIVES AU COURS DE LA PREMIÈRE ANNÉE

Cliniques chirurgicales.	I. — Cas non irradiés.	II. — Cas faiblement irradiés.	III. — Cas faiblement irradiés plusieurs fois.	IV. — Cas intensément irradiés.
De Tubingue (Dr Neher, 1920). . . .	28 0/0	38,5 0/0	37,5 0/0	41 0/0
De Marbourg (Dr Tichy, 1920). . . .	11,8 0/0	41,7 0/0	52 0/0	45 0/0
De Leipzig (Dr Kästner, 1921). . .	33 0/0	36 0/0		47,6 0/0

Ce jugement si net de Perthes sur le danger des fortes doses a été non moins nettement confirmé à Stockholm dans le Service de radiothérapie du professeur Forsell. Ses assistants, les docteurs Larsen et Frik Lysholm (7) ont récemment publié une intéressante statistique de 76 cas de cancer du sein opérés en 1918 et 1919, puis irradiés suivant une technique qu'on peut qualifier d'ancienne avec les résultats très satisfaisants que je rapporterai plus loin. Mais en 1920, désireux de faire mieux, ils ont adopté la technique nouvelle, celle qui consiste à donner d'un coup la dose supposée stérilisante; ils l'ont tentée jusqu'à sa limite extrême puisqu'ils ont volontairement provoqué la chute de l'épiderme de toute la région irradiée. Sur 33 cas traités de cette manière et au cours de la première année après l'opération, ils n'observèrent pas moins de 51 0/0 de récidives, proportion supérieure à celle des statistiques allemandes ; le nombre de ces récidives fut même plus grand pour les tumeurs non adhérentes et sans ganglions axillaires que pour les tumeurs adhérentes et avec ganglions axillaires, contrairement à ce qu'on observe habituellement. Ils se sont donc empressés d'abandonner cette tentative malheureuse et en concluent qu'il faut réprouver l'emploi des fortes doses sur de larges champs, comme traitement préventif des récidives dans la région opératoire.

Sans connaître ces statistiques et seulement d'après leurs propres observations encore inédites, deux de mes anciens collaborateurs, actuellement médecins de la Fondation Curie, mes amis les docteurs Richard et Pierquin ont été conduits à la même opinion. De leurs observations voici la plus typique : une femme est opérée une première fois, en octobre 1921, pour un cancer du sein histologiquement vérifié; un an plus tard, une récidive dans la cicatrice nécessite une seconde opération pratiquée le 11 octobre 1922 et suivie, au début de novembre, d'une irradiation préventive de toute la région opératoire, à l'aide de rayons très pénétrants, fortement filtrés et à des doses telles qu'il en résulte une radio-épidermite avec vésication et dénudation du derme de toute la région irradiée. Cependant, dès le 23 février 1923, on constate en plein centre de cette région, en pleine période de cicatrisation de la radio-épidermite, là où la peau est



encore très rouge, une récidive sous-cutanée de la grosseur d'une noix et elle croît si rapidement qu'au début d'avril elle atteint le volume du poing.

Enfin, dans le récent livre de Wintz déjà mentionné et où cet auteur insiste sur la nécessité de donner la dose de cancer à tout le territoire suspect jusqu'à une profondeur de 4 centimètres et en une seule séance, dans ce livre exclusivement technique on relève l'aveu suivant très significatif (p. 42) : « D'après toute une série d'observations, je ne suis plus convaincu de la valeur indiscutable de l'irradiation post-opératoire immédiate. J'ai vu, en nombre suffisant, des cas où, après l'opération, tout le domaine habituel d'extension du cancer et spécialement la région de la cicatrice fut exactement irradiée avec la dose de 100 0 0 de H. E. D. et où cependant survinrent plus tard, au voisinage de la cicatrice, des noyaux de récidive, sans que l'irradiation ait pu prévenir leur développement.... Appuyé sur ces observations ainsi que sur d'autres localisations du cancer, je me crois autorisé à admettre que les rayons de Rœntgen à la dose de cancer ne peuvent pas arrêter dans leur dégénérescence les cellules épithéliales prédestinées à la transformation en cellules néoplasiques. L'avenir apprendra s'il est ou non légitime d'attendre, après l'opération, l'apparition des récidives pour les irradier. »

Des faits d'observation qui viennent d'être rappelés et auxquels on pourrait joindre beaucoup d'autres faits analogues, se dégage un enseignement incontestable, c'est qu'appliquée au cancer et spécialement au cancer du sein après l'exérèse chirurgicale, cette nouvelle sorte de *Therapia sterilisans magna*, imaginée en Allemagne d'après des vues théoriques en apparence légitimes, n'a pas réussi, qu'elle s'est montrée certainement nuisible et que désormais les radiothérapeutes doivent s'abstenir de l'irradiation préventive de toute la région suspecte, à la dose dite de cancer donnée dans le minimum de temps. Telle est la première conclusion de cette étude.

Toutefois, il n'en résulte pas que les rayons de Rœntgen doivent être exclus du traitement préventif après l'opération. A la condition d'être employés suivant certaines règles et à certaines doses il est permis d'affirmer qu'ils ne sont pas nuisibles. L'innocuité des doses modérées et espacées paraît un fait non moins certain que le danger du traitement intensif. La question est de savoir si leur efficacité est aussi nettement démontrée, si elles préviennent vraiment les récidives, tout au moins dans la région opératoire, car il est clair que s'il existe déjà avant l'opération des métastases plus ou moins éloignées en voie de développement, ces métastases encore latentes échappent nécessairement à leur action.

Il est inutile d'énumérer tous les noms des chirurgiens et des radiothérapeutes qui ont affirmé l'action bienfaisante de l'irradiation post-opératoire dans le cancer du sein, mieux vaut rappeler les faits bien observés qui tendent à démontrer cette efficacité.

A la clinique chirurgicale de l'Université de Kiel, le professeur Anschütz et le docteur Hellmann (8) ont publié en 1921, une statistique de 250 cas de cancer du sein opérés par le même chirurgien, vérifiés histologiquement et qui, sans exception, ont été l'objet d'une enquête ultérieure. Tous les cas de mort tardive ont été mis au compte du cancer alors même qu'ils auraient pu être attribués à des maladies intercurrentes. Il ne s'agit donc pas d'une statistique épurée mais d'une statistique où on a évité soigneusement d'estimer trop haut le nombre des guérisons cliniques, ce terme étant pris dans le sens de survie sans récidive cinq ans après l'opération. Sur les 250 cas en question, 118 sont antérieurs à l'introduction de la radiothérapie post-opératoire à Kiel, ils forment la série A vis-à-vis de la série B des 112 autres malades qui ont été méthodiquement irradiées après l'opération suivant les règles instituées par le professeur Hans Meyer,



l'instigateur de ce traitement complémentaire. Dans chacune des deux séries, suivant la division de Stheinthal, on distingue trois groupes :

Le groupe I, celui des petits cancers mobiles, sans ganglions axillaires palpables;

Le groupe II, celui des cancers avec adhérences périphériques et ganglions axillaires palpables;

Le groupe III, celui des cancers très étendus et très adhérents avec ganglions sus-claviculaires palpables.

STATISTIQUE D'ANSCHUTZ SUR 230 CAS DE CANCER DU SEIN

Série A : 118 cas opérés et non irradiés.
Série B : 112 cas opérés et prophylactiquement irradiés.

Série A :	7 cas	= 100 0/0	de guérisons.
Série B :	6 cas	= 100 0/0	de guérisons.
Série A :	103 cas	= 35 0/0	de guérisons.
Série B :	96 cas	= 57 0/0	de guérisons.
Série A :	8 cas	= 12,5 0/0	de guérisons.
Série B :	10 cas	= 33 0/0	de guérisons.

Une autre statistique citée par Perthes est placée par lui au même rang que la précédente, celle du docteur Lehmann de la Clinique chirurgicale de Rostock, mais je n'ai pas réussi à me la procurer.

Après avoir déjà fait allusion aux résultats très satisfaisants obtenus à Stockholm, dans le Service de Radiothérapie du professeur Forsell, par ses assistants, les docteurs Larsen et Lysholm, il convient de les rapporter ici. En 1918 et 1919, ils ont soumis 76 cas de cancer du sein à la rœntgenthérapie. Tandis que d'après la statistique publiée en 1922 par la Société suédoise du Cancer, la proportion des survivantes sans récidive, cinq ans après l'exérèse d'un sein cancéreux, oscille entre 22 et 33 0/0, Larsen et Lysholm trois ans après l'opération de leurs 76 malades, en comptent 47, soit une proportion de 61 0/0 qui vivent exemptes de récidive; elles se répartissent ainsi dans les trois groupes de Stheinthal :

Groupe I : sur 26 cas, 26 survivantes.
Groupe II : sur 35 cas, 24 survivantes, soit une proportion de 68 0/0.
Groupe III : sur 15 cas, une seule survivante, soit une proportion de 6,5 0/0.

La technique préconisée par Forsell s'inspire de l'expérience acquise dans le traitement des cancers du sein avec métastases manifestes de la peau. Elle consiste en cinq à six séries d'irradiations, les premières à des intervalles de 4 à 5 semaines, les autres à des intervalles plus longs. A chaque série, l'hémithorax est divisé en trois ou quatre circonscriptions et chacune reçoit trois irradiations d'environ 5 unités H, c'est-à-dire seulement le tiers de la dose d'érythème. Le pouvoir de pénétration du rayonnemeut employé correspond à une étincelle équivalente de 35 à 38 centimètres, ce rayonnement est filtré seulement au travers de 3 millimètres d'aluminium, son foyer d'émission est à 24 centimètres de la peau. Dans le choix des doses et dans leur répétition on s'applique à ne pas provoquer l'atrophie de la peau ni celle des tissus sous-cutanés; la pigmenta-



tion brune du tégument et parfois quelques télangiectasies sont les réactions qu'il convient de ne pas dépasser.

Enfin, une publication toute récente sur la rœntgenthérapie post-opératoire du cancer du sein est l'histoire de 200 malades atteintes de cette maladie et irradiées à Amsterdam, de 1915 à 1921, dans l'Institut hollandais pour l'étude du cancer, à la Clinique Antoine van Leeuvenhoekhuis par les docteurs Wassink et Wassink von Raamsdonk (9). Cette publication est remarquable par les renseignements précis et détaillés qu'elle donne non seulement sur l'étendue des lésions avant le traitement mais sur la date d'apparition et le siège des récidives après l'emploi des rayons de Rœntgen.

Ces observateurs ont pu comparer trois groupes de cas de cancer du sein : 1° des malades opérées à la clinique et qu'ils ont irradiées ensuite ; 2° des malades qui, après avoir été opérées ailleurs, leur ont été adressées pour un traitement préventif; 3° des malades qui, après avoir été opérées ailleurs mais non irradiées leur ont été adressées pour le traitement d'une ou de plusieurs récidives.

Sur les 57 malades du premier groupe, après une période d'observation de deux à sept ans, on comptait seulement 13 survivantes, soit une proportion de 22,8 0/0. Parmi les 44 autres malades qui présentèrent une récidive plus ou moins précoce, celle-ci survint au cours même de l'année qui suivit le traitement chez 27 d'entre elles, soit dans une proportion de 47,36 0/0. Cet ensemble n'est guère satisfaisant, mais il importe de l'analyser. Un premier tableau indique quelle était avant l'opération l'étendue des lésions chez les 57 opérées.

Étendue des lésions.	Nombre des malades.	Nombre des survivantes.	Proportion des survivantes.
Sans métastases axillaires	10	4	40 0/0
Avec métastases axillaires.	24	8	33 0/0
Avec infiltration cutanée et métastases axillaires.	11	1	9 0/0
Avec infiltration cutanée, métastases axillaires et sus-claviculaires.	7	0	
Sans infiltration cutanée, avec métastases axillaires et sus-claviculaires.	5	0	
	57	13	

Un second tableau indique la cause de la mort et le siège de la récidive chez les 44 opérées qui ont succombé plus ou moins tardivement.

Causes de la mort.	Total des récidives.	Nombre des récidives au cours de la 1re année.
Récidive dans la région irradiée.	13	11
Récidive dans la région sus-claviculaire.	4	3
Métastase éloignée	19	11
Métastase dans l'autre sein.	3	2
Métastase de siège inconnu.	4	0
Mort vraisemblablement d'autre cause que le cancer. .	1	0
	44	27

Des tableaux analogues que je mentionne seulement renseignent sur les malades des autres groupes.



Parmi nombre de remarques intéressantes, les auteurs signalent que sur les 15 cas de récidive dans la région irradiée, cette récidive occupait 12 fois la peau et que dans tous ces cas, à l'exception d'un seul, il existait déjà, avant l'opération, de la carcinose cutanée. Ils reconnaissent donc qu'en pareil cas leur traitement a échoué.

De l'analyse très soigneuse de leurs observations ils concluent, en somme, que chez toutes leurs malades, l'évolution du cancer ne s'est guère écartée des prévisions déjà établies, avant l'intervention opératoire, d'après l'étendue des lésions. Dans un seul cas, le pronostic très défavorable n'a pas été ultérieurement confirmé. Quant aux cas d'un pronostic en apparence très favorable au début, il n'en est pas un dont l'aggravation puisse être attribuée à la radiothérapie.

Le fait qui les a le plus frappés est le suivant. Chez les malades irradiées préventivement après l'opération, jamais ils n'ont observé de récidive occupant le tissu cellulaire sous-cutané tandis que les récidives de ce siège étaient fréquentes chez les malades qui n'avaient pas été soumises à l'irradiation préventive. Jamais non plus chez les malades irradiées préventivement ils n'ont observé, dans la région traitée, de récidives costales, sternales ou claviculaires, tandis que ce genre de récidives était fréquent chez les autres. Presque jamais enfin chez les malades de la première catégorie ils n'ont observé les récidives axillaires fréquentes chez celles de la seconde.

Ils affirment donc avec insistance que l'irradiation post-opératoire permet d'éviter certainement dans la région irradiée les récidives sous-cutanées ainsi que les récidives costales, sternales, claviculaires et même presque certainement les récidives axillaires.

La conclusion pratique à laquelle ils aboutissent, c'est qu'il est permis de recommander l'irradiation post-opératoire à titre prophylactique mais à la condition de ne pas trop en attendre, parce qu'elle est incapable d'agir non seulement sur les métastases, encore latentes, dont le siège est plus ou moins éloigné de la région opératoire mais même sur les métastases encore latentes de la cavité thoracique. Ce qu'on peut seulement lui demander, c'est la stérilisation de la région opératoire et la condition pour que cette stérilisation ne soit pas nuisible c'est l'adoption d'une technique qu'ils exposent en détail et qui consiste essentiellement dans l'emploi de rayons moyennement pénétrants avec des doses modérées et espacées. Encore faut-il qu'il n'existe pas déjà de la carcinose cutanée ; sur ce dernier point d'ailleurs, instruits par des observations récentes après emploi d'une technique nouvelle, ils font des réserves. Leur dernier mot est qu'il est très difficile de préconiser un mode de traitement déterminé et que la question demeure à l'étude.

Voici comment on peut brièvement résumer tous les faits d'observation qui viennent d'être passés en revue :

1° *Dans le traitement préventif post-opératoire du cancer du sein l'irradiation unique et très intense est dangereuse, non seulement elle ne réduit pas mais elle accroît la proportion des récidives.*

2° *Les irradiations renouvelées à doses modérées sont au contraire sans danger et paraissent efficaces, tout au moins dans l'étendue de la région irradiée mais sans que leur action dépasse les parois de la cage thoracique.*



II. — DÉDUCTIONS PRATIQUES

Quelles déductions pratiques couvient-il de tirer de l'exposé précédent ?

La première, c'est qu'après l'ablation d'un cancer du sein suivant les règles de la meilleure technique chirurgicale et dans les cas où le chirurgien estime que cette ablation est aussi complète que possible, l'irradiation intensive du champ opératoire avec la dose prétendue cancéricide en vue de prévenir les récidives doit être abandonnée et prohibée.

La seconde, c'est que des irradiations renouvelées à doses modérées sont au contraire recommandables parce qu'elles ne sont pas nuisibles et qu'on est en droit, d'après les statistiques allemandes, hollandaises et suédoises, d'en attendre des résultats favorables.

L'efficacité de ces irradiations préventives n'est cependant pas démontrée avec une telle rigueur qu'on puisse ériger leur emploi en une règle générale, moralement obligatoire. Sans doute il est permis et peut-être est-il préférable d'attendre l'apparition d'une récidive pour la soumettre à la rœntgenthérapie. Ce qui, en tout cas, est indispensable c'est la surveillance attentive et l'examen fréquent des opérées.

Il est toutefois un précepte que, pendant des années à l'hôpital Saint-Antoine, je n'ai cessé de répéter et qu'il me sera permis de répéter une fois de plus : « Si j'étais consulté aujourd'hui par une malade, atteinte de tumeur maligne du sein, je la conduirais demain au chirurgien en lui demandant de pratiquer, avec l'exérèse totale de la glande mammaire, le curage complet de l'aisselle, mais je n'attendrais pas demain pour irradier de mon mieux le creux sus-claviculaire. »

La raison de ce précepte est évidente. Dans la série des étapes le plus habituellement suivies par le cancer du sein, au cours de sa propagation progressive, les ganglions lymphatiques de la région sus-claviculaire représentent le dernier relais, la barrière suprême avant l'envahissement profond. C'est cependant un territoire qui, même suspect de contenir déjà des cellules néoplasiques, est presque toujours respecté par le bistouri du chirurgien. Il est, par contre, très facilement accessible aux rayons de Röntgen et doit donc être irradié sans tarder, soit avant l'opération, soit presque aussitôt après, alors même que la palpation n'y révèle rien d'anormal, puisqu'il est toujours à craindre qu'il soit déjà envahi et que son envahissement est même souvent très probable.

Cette irradiation de la région sus-claviculaire ne doit d'ailleurs pas être considérée comme une partie du traitement préventif proprement dit mais comme le complément indispensable de l'intervention opératoire pour tous les cas où celle-ci ne s'étend pas au delà de l'aisselle.

Sans entrer dans le détail de la technique, il importe de ne pas porter atteinte à l'intégrité de la peau et d'étaler la dose sur plusieurs jours, sinon même sur plusieurs semaines.

III. INTERPRÉTATION DES FAITS OBSERVÉS

Il est nécessaire de séparer avec soin les faits d'observation qui, rigoureusement établis, demeurent inattaquables de leur interprétation plus ou moins hypothétique et qui peut beaucoup varier suivant l'état de notre savoir.

C'est à quoi je me suis efforcé en exposant seulement des faits d'observation qu'il paraît difficile de contester, si surprenants et si inexplicables que tout d'abord ils puissent paraître.

Le premier de ces faits surprenants, c'est qu'une dose très forte de rayons de Rœntgen loin de prévenir les récidives en favorise l'apparition.

Le second, plus surprenant encore que le premier, c'est que des cellules cancéreuses en petit nombre, encore disséminées isolément ou tout au plus réunies en agrégats microscopiques, résistent à une dose très forte de rayons de Rœntgen tandis que les mêmes cellules, irradiées seulement après s'être multipliées au point de former des tumeurs palpables, sont détruites par des doses incomparablement plus faibles.

De ces deux faits, le premier a déjà été maintes fois l'objet de tentatives d'explication. Quant au second il ne semble pas avoir suffisamment attiré l'attention, je n'en ai trouvé mention nulle part.

Comment les doses trop fortes peuvent-elles favoriser l'apparition des récidives ? D'une double série d'observations cliniques et de recherches expérimentales sur les animaux que je me contente de rappeler, il résulte que, dans le traitement du cancer par les rayons de Röntgen, les cellules néoplasiques avec leur radiosensibilité plus ou moins accentuée et par suite avec la dose plus ou moins forte d'énergie radiante nécessaire à leur destruction n'entrent pas seules en jeu. Il faut compter encore avec deux autres facteurs : d'une part, l'action directe des rayons de Rœntgen sur l'entourage immédiat de ces cellules néoplasiques, d'autre part l'action indirecte des irradiations sur tout l'organisme. En parlant de l'entourage immédiat des cellules néoplasiques, j'entends leur milieu de culture naturel, c'est-à-dire l'ensemble des cellules vivantes et normales, fixes ou mobiles, appartenant en propre au tissu conjonctif dans lequel le néoplasme est plongé, ou apportées aux espaces lacunaires de ce tissu par les vaisseaux lymphatiques et sanguins, j'entends aussi l'ensemble des produits de sécrétion de ces cellules diverses et c'est seulement par abréviation que je désigne ce milieu de culture, complexe et mystérieux, sous le simple nom de tissu conjonctif. C'est la lutte pour la vie entre les cellules néoplasiques et les éléments sains du tissu environnant, une lutte où on peut admettre que, parmi les cellules néoplasiques qui ont échappé au bistouri du chirurgien, beaucoup succombent plus ou moins prématurément avant de s'être multipliées ; l'intégrité de ces éléments sains importe donc à la défense locale de l'organisme contre l'envahissement du cancer, si imparfaite qu'on la suppose, tandis que toutes les lésions infectieuses ou autres qui les atteignent favorisent au contraire l'évolution des cellules néoplasiques. Or, il est certain que les fortes doses de rayons de Rœntgen provoquent dans le derme et dans l'hypoderme toute une gamme de lésions. Suivant leur degré d'intensité, tantôt ces lésions sont reconnaissables à la fois à la vue et au palper, elles se manifestent par une induration caractéristique du tissu sous-cutané avec ou sans rétraction de la peau, par ce qu'on appelle en Allemagne l'*œdème induré chronique*



de Rœntgen, tantôt elles sont moins apparentes et demeurent même latentes ; il paraît néanmoins légitime d'admettre leur existence, à en juger par les lésions si accentuées que l'examen radioscopique révèle dans la charpente conjonctive du poumon sous-jacent, à la suite de fortes irradiations. Ces lésions pulmonaires sont aujourd'hui bien connues d'après les descriptions des radiothérapeutes allemands et américains. Dans le récent livre de Wintz, l'*induration pulmonaire*, comme il l'appelle, est l'objet d'un chapitre spécial et d'un grand nombre de reproductions radiographiques. Elle se manifeste par toute une gamme d'ombres anormales en nappes ou en îlots, depuis une légère diminution de clarté de l'image pulmonaire jusqu'à l'opacité la plus sombre. Les lésions du poumon, souvent apparentes à l'exploration radiologique après une seule irradiation suivant la technique préconisée par Wintz, le deviennent dans la très grande majorité des cas quand cette irradiation est renouvelée à dix semaines d'intervalle. Wintz reconnaît d'ailleurs que même en l'absence de toute altération perceptible du poumon, une seule irradiation suffit sans aucun doute à faire de cet organe un lieu de moindre résistance, car s'il survient une bronchite, une grippe, une pneumonie, le pronostic en est notablement plus grave que si la malade n'avait pas été irradiée. De même que le poumon lésé dans sa charpente conjonctive résiste moins bien à l'agression des microbes parasites des voies respiratoires, ainsi le derme et l'hypoderme, semblablement lésés, deviennent, suivant toute vraisemblance, moins résistants vis-à-vis des cellules parasites de mauvaise nature qui ont échappé au bistouri du chirurgien.

A cette diminution de la résistance locale de la région irradiée se joint, à la suite des doses très fortes données en un temps très court, une diminution de la résistance générale de l'organisme, conséquence de la grande dépression des forces produite par le mal des rayons, quand il est intense, ainsi que des graves altérations du sang observées dans ces conditions.

La double atteinte portée à la résistance locale de la région irradiée et à la résistance générale de l'organisme explique comment les doses très fortes loin de prévenir les récidives en favorisent l'apparition, et l'enseignement pratique qui en ressort c'est que le radiothérapeute doit toujours s'efforcer, dans la mesure du possible, de concilier trois desiderata antagonistes et presque contradictoires : la destruction des cellules néoplasiques, l'intégrité des cellules saines avoisinantes et le maintien de la résistance de l'organisme.

Il reste à expliquer comment les foyers de récidive encore microscopiques résistent à des doses plus fortes que celles qui les détruisent à l'état de tumeurs palpables.

Contrairement au dogme allemand d'une dose unique de cancer, non seulement il est certain que les diverses tumeurs cancéreuses, suivant leur origine et leur structure histologique, ont une radiosensibilité très différente, mais, dans une même tumeur, les diverses cellules sont inégalement radiosensibles et la même cellule, aux diverses périodes de son existence, présente une radiosensibilité très variable. D'après une loi commune à tous les éléments cellulaires, normaux ou pathologiques, le moment de leur radiosensibilité maxima est celui où ils se divisent. Le fait est depuis longtemps connu, mais l'application méthodique de cette notion à la radiothérapie du cancer est toute récente ; ce sont les travaux de Regaud et la série de ses communications à la Société de Biologie en 1922 qui en ont enseigné l'importance (10).

Regaud, dans ses recherches expérimentales sur le testicule du bélier avec l'émanation du radium, a trouvé qu'une dose inférieure à 5 millicuries détruits en 28 jours assure une stérilisation complète qui n'est pas obtenue avec 15 millicuries détruits en 5 heures



et demie; l'explication en est que dans le premier cas seulement toutes les spermatogonies sont irradiées en état de division, c'est-à-dire au moment de leur radiosensibilité maxima. Ses observations cliniques ont confirmé ses recherches expérimentales. Après avoir fait ressortir les analogies qui existent, au point de vue de la multiplication cellulaire et de son rythme alternant, entre l'épithélium séminal normal d'un mammifère à spermatogenèse continue et un cancer épithélial, il a démontré que « la manière dont se comporte un tissu en activité permanente de reproduction cellulaire vis-à-vis d'irradiations répétées à intervalles convenables rappelle la stérilisation des milieux contenant des microbes par le procédé du chauffage répété de Tyndall : plusieurs chauffages à température relativement basse, répétés à certains intervalles, sont plus efficaces contre les microbes sporulants qu'un chauffage unique à température beaucoup plus élevée. Dans les deux cas l'efficacité résulte de ce que les cellules vivantes sont atteintes au moment de leur plus grande sensibilité ».

Il est acquis aujourd'hui que, dans un tissu dont les éléments cellulaires sont en voie de multiplication, mais ne se multiplient pas tous simultanément, le moment de radiosensibilité maxima pour chaque cellule est celui où elle se divise, tandis qu'entre deux divisions sa radiosensibilité est notablement moindre. Cette radiosensibilité moindre demeure cependant encore très supérieure à la radiosensibilité minima que présente, en certaines circonstances, la même cellule.

Le moment de radiosensibilité minima d'une cellule correspond à la période de plus ou moins longue durée pendant laquelle le tissu dont elle fait partie *n'est plus* ou *n'est pas encore* le siège d'une multiplication de ses éléments. Des tissus normaux en offrent divers exemples. On cite à bon droit comme très radiosensibles les cellules épithéliales des follicules pileux : la chute temporaire des cheveux ne fut-elle pas la première et la plus légère des réactions biologiques observées presque aussitôt après la découverte de Rœntgen? Cela est vrai mais seulement pour les poils en voie de croissance ; les follicules des poils follets sont au contraire extrêmement peu radiosensibles comme en témoigne, chez les radiologistes, la persistance des poils follets sur des mains qui, par leurs lésions méritent au mieux le nom de « mains de Rœntgen ». Les recherches expérimentales sur les animaux ont été à cet égard très instructives. Elles nous ont révélé le contraste entre l'extrême radiosensibilité des cellules cartilagineuses du squelette en voie d'accroissement et l'infime radiosensibilité des cellules cartilagineuses du squelette dont la croissance est terminée. Par contre, Cluzet et ses collaborateurs (11) nous ont montré la faible radiosensibilité des cellules épithéliales de la glande mammaire avant l'état de gestation et, par opposition, leur grande radiosensibilité pendant cet état, alors qu'elles sortent de leur sommeil et se multiplient en vue d'une fonction nouvelle, la sécrétion lactée. Les travaux de Regaud et Dubreuil (12) nous ont appris l'infime radiosensibilité de l'épithélium séminal chez les animaux encore impubères qui contraste si fort avec son exquise radiosensibilité après la puberté. Dans le même ordre d'idées, les recherches très nombreuses sur l'irradiation des ovaires s'accordent pour montrer la très faible radiosensibilité de l'épithélium des follicules primordiaux par opposition avec la très grande radiosensibilité des follicules mûrs ou en voie de maturité. A cet égard, les remarquables recherches de Regaud et de Lacassagne (13) sur les lapines sont particulièrement démonstratives. Après une seule irradiation qui a détruit le parenchyme de l'ovaire à un degré tel qu'il est réduit au 1/6e ou au 1/8e de son poids, la stérilisation n'est cependant pas toujours complète et quelques follicules primordiaux, en raison de leur très faible radio-sensibilité, ont pu échapper à la destruction. En ce cas, après plusieurs



mois écoulés, l'organe n'a pas seulement repris sa structure, son aspect extérieur, un volume et un poids presque normaux, il récupère sa fonction.

Il en est de même pour la femme atteinte de fibro-myome utérin ou de métropathie hémorragique chez qui la radiothérapie provoque une ménopause anticipée avec le cortège de bouffées de chaleur, de sueurs et d'autres phénomènes caractéristiques de la suppression de l'activité ovarienne. Après plusieurs mois ou plusieurs années écoulées et même, comme je l'ai observé une fois, trois ans et demi après la disparition des règles, celles-ci peuvent reparaître et témoigner que des follicules primordiaux ont échappé à la destruction en raison de leur faible radiosensibilité, se sont éveillés de leur sommeil comme ils le font, à l'état normal, après des périodes de somnolence encore plus longues et sont parvenus à maturité.

Cette série d'exemples montre que, dans un tissu normal qui n'est plus ou n'est pas encore le siège d'une multiplication de ses éléments, les cellules vivent d'une vie amoindrie, ralentie, comparable à celle des animaux hibernants pendant leur long engourdissement de l'hiver et que dans cet état, qualifiable *d'état de sommeil* ou *d'état quiescent*, leur radiosensibilité se montre incomparablement plus faible qu'elle n'est, même entre deux divisions, pendant la période d'activité reproductrice de ce tissu ; tel est, pour toutes les cellules normales, le moment de radiosensibilité minima.

Après l'exérèse d'un cancer du sein, il existe un état analogue pour les cellules néoplasiques issues de la tumeur primitive qui ont échappé au bistouri du chirurgien, puisqu'en dehors de tout traitement il s'écoule des mois et souvent des années avant l'apparition des récidives, que celles-ci ne surviennent pas seulement dans les trois premières années suivant la loi dite de Volkmann, mais après 4, 5, 7 et même 14 ans (Delbet). Pendant des mois ou des années ces cellules néoplasiques demeurent donc somnolentes, sans se diviser, sans se multiplier et il est raisonnable d'admettre qu'en cet état quiescent leur radiosensibilité est minima.

Regaud a montré légitimement les analogies qui existent entre l'épithélium d'un testicule normal en période d'activité et un cancer épithélial en période de croissance. Il n'est peut-être pas moins légitime de trouver quelque analogie entre les cellules des follicules primordiaux d'un ovaire normal et ces cellules néoplasiques à l'état quiescent ; les unes et les autres, pendant des mois ou des années attendent l'excitation encore inconnue qui les éveillera de leur sommeil et jusqu'à ce moment leur radiosensibilité demeure minima. Avant cet éveil, la disparition certaine d'un grand nombre de follicules primordiaux par un processus dit d'atrésie physiologique et la disparition probable d'un certain nombre des cellules néoplasiques laissées par le chirurgien viennent encore appuyer l'analogie en question.

Ainsi paraît explicable l'échec en apparence si paradoxal des plus fortes doses de rayons de Rœntgen contre les éléments microscopiques d'un cancer latent par opposition au succès de ces mêmes rayons à doses beaucoup plus faibles contre un nodule cancéreux en voie de croissance.

On peut tenter une autre interprétation des faits, mais il est à prévoir que, dans le traitement post-opératoire du cancer du sein, les règles pratiques actuellement déduites de l'observation et de l'expérience acquise conserveront leur valeur.



BIBLIOGRAPHIE

(1) A. Béclère. — Influence des rayons de Rœntgen sur les tumeurs malignes. (*Rapport sur la question mise à l'ordre du jour du XX[e] Congrès de l'Association française de Chirurgie*, Paris, 7 octobre 1907).

(2) P[r] Bernard Krœnig und D[r] Walter Friedrich. — Physikalische und biologische Grundlagen der Strahlentherapie, 1918.

(3) P[r] Ludwig Seitz und D[r] Herman Wintz. — Unsere Methode der Rœntgen Tieftherapie und ihre Erfolge, 1920.

(4) P[r] Wintz. — Die Rœntgenbehandlung des Mammkarzinoms, 1924.

(5) Tichy (D[r] Hans). — Der Einfluss der Rœntgennachbestrahlungen auf die Heilerfolge der Operation des Brustkrebses (*Zbl. für Chirurgie*, 1920, n° 20, p. 470).

(6) P[r] Perthes. — Zur Biologie und Klinik der Rœntgentherapie der chirurgischen Krebse (*Strahlentherapie*, Bd XV, p. 695).

(7) Larsen and Frik Lysholm. — To the question of post-operative treatment of mammary cancer (*Acta radiologica*, 10 avril 1924, p. 8).

(8) Anschutz und Hellmann. — *M. med. W.*, 1921.

P[r] Hans Meyer. — Die postoperative Rœntgentherapie der Krebse (*Strahlentherapie*, Bd XIII, 1922, p. 278).

(9) Wassink und Wassink von Raamsdonk. — Rœntgenbestrahlung nach Radikaloperation der Brustdrusenkrebses (*Acta Radiologica*, 2 juin 1924, p. 113).

(10) Regaud. — Influence de la durée d'irradiation sur les effets déterminés dans le testicule par le radium (*Soc. de Biologie*, 8 avril 1922).

Regaud. — Le rythme alternant de la multiplication cellulaire et la radiosensibilité du testicule (*Soc. de Biologie*, 8 avril 1922).

Regaud. — La radiosensibilité des néoplasmes malins dans ses relations avec les fluctuations de la multiplication cellulaire (*Soc. de Biologie*, 13 mai 1922).

Regaud. — Distribution chronologique rationnelle d'un traitement de cancer épithélial par les radiations (*Soc. de Biologie*, 13 mai 1922).

(11) Cluzet et Soulié. — De l'action des rayons X sur l'évolution de la glande mammaire du cobaye (*Soc. de Biologie*, 1[er] février 1907).

Cluzet et Bossal. — De l'action des rayons X sur l'évolution de la glande mammaire pendant la grossesse chez la lapine (*C. R. Acad. des Sciences*, 18 mai 1908).

Cluzet et Bossal. — De l'action des rayons X sur l'évolution de la glande mammaire (*Journal de l'Anatomie et de la Physiologie*, Novembre 1908). *Archives d'Electricité médicale*, 1908, p. 959).

(12) Regaud et Dubreuil. — Action des rayons de Rœntgen sur le testicule des animaux impubères (*Annales d'Electrobiologie et de Radiologie*, Janvier 1909).

(13) Regaud et Ant. Lacassagne. — Sur l'évolution générale des phénomènes déterminés dans l'ovaire de la lapine par les rayons X (*Soc. de Biologie*, 15 mars 1913, p. 601).

Regaud et Ant. Lacassagne. — Sur les conditions de la stérilisation des ovaires par les rayons X (*Soc. de Biologie*, 19 avril 1913, p. 783).

Regaud et Ant. Lacassagne. — Sur les processus de la dégénérescence des follicules dans les ovaires rœntgenisés de la lapine (*Soc. de Biologie*, 26 avril 1913).

Regaud et Ant. Lacassagne. — Sur la radiosensibilité (aux rayons X) des cellules épithéliales des follicules ovariens chez la lapine (*Soc. de Biologie*, 21 juin 1913).

Ant. Lacassagne. — Etude histologique et physiologique des effets produits sur l'ovaire par les rayons X (*Thèse de doctorat*, Lyon, Avril 1913).

MÉMOIRE ORIGINAL

LE SYNDROME RADIOLOGIQUE DE L'HYPERTENSION AORTIQUE

Par MM.

L. DELHERM et Robert CHAPERON

Electro-Radiologiste de l'Hôpital de la Pitié. Assistant de Radiologie à l'Hôpital des Enfants Malades.

Toutes les fois que les symptômes cliniques font songer à la possibilité d'une hypertension artérielle, il est actuellement très facile de mesurer la tension avec un appareil sphygmo-manométrique.

Il paraît donc, de prime abord, inutile et sans intérêt d'étudier comment se traduit, à l'écran, une hypertension *reconnue*. Mais en réalité, étant donné la fréquence de l'hypertension, les radioscopies de l'adulte et du vieillard doivent nous montrer *bien souvent* ces symptômes rendus confus par l'existence de modifications surajoutées. Si bien qu'on peut dire que le syndrome radiologique de l'hypertension artérielle doit, s'il existe, *être courant*; se traduire par *un ensemble de symptômes qui isolément sont bien connus* et que l'on a coutume de rencontrer très fréquemment sans avoir donné jusqu'à présent à ce syndrome une *valeur d'interprétation*.

Nous croyons donc qu'il est intéressant de se demander s'il existe des symptômes radiologiques permettant de soupçonner une hypertension artérielle; et quels sont les signes organiques radiologiques permettant de l'affirmer.

Il nous a paru indispensable d'étudier les modifications que l'hypertension produit dans l'image des vaisseaux de la base du cœur; et d'essayer d'isoler *ce qui appartient en propre à l'hypertension aortique, quelle qu'en soit la cause, étant bien entendu que le contrôle instrumental de la tension artérielle doit toujours demeurer, en dernier ressort, le seul juge.*

* * *

Avant de décrire les modifications dues à l'hypertension, il est indispensable de résumer brièvement les CONTOURS des vaisseaux de la base du cœur, vus de face, en insistant sur les points de repère visibles en radioscopie chez le sujet jeune normal.

1° BORD GAUCHE

1° En haut, la saillie arrondie de *l'hémicercle aortique* répond à la projection de la *portion terminale de la crosse* à 2 cm. environ au-dessous de la clavicule.

2° Au-dessous de cet hémicercle existe toujours un segment vertical visible de l'aorte, qui appartient à la *portion initiale descendante de l'aorte thoracique* et atteint habituellement 1 à 2 cm.; il va passer derrière l'extrémité supérieure de la projection de l'artère pulmonaire (fig. 1).



3° Le bord gauche, sensiblement vertical au niveau de l'aorte thoracique, devient oblique en bas et à gauche le long du tronc de *l'artère pulmonaire* jusqu'au point G [1].

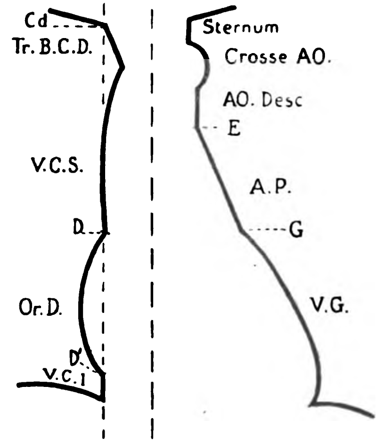


Fig. 1. — *Bord droit.* — Bd. Intersection du bord droit du tronc veineux brachio-céphalique droit avec le bord inférieur de la clavicule ; — Tr. B. C. D. Tronc veineux brachio-céphalique droit ; — V. C. S. Veine cave supérieure ; D, D', Les points D et D' ; Or. D. Oreillette droite ; — V. C. I. Veine cave inférieure.

Bord gauche. — Sternum ; Crosse de l'aorte. — Ao. Desc , aorte descendante ; — E. Intersection des ombres de l'aorte descendante et de l'extrémité supérieure de l'artère pulmonaire ; — A. P. Tronc de l'artère pulmonaire ; — G. Le point G — V. G. Ventricule gauche.

Points de repères. — Ce changement de direction, bien visible en radioscopie, peut être inscrit sur les orthodiagrammes ; ce point que nous appelons point E indique donc chez le sujet normal l'entrecroisement de l'ombre de l'aorte descendante avec *l'extrémité supérieure* de l'artère pulmonaire ; nous en verrons toute l'importance.

En outre, c'est dans son voisinage immédiat que l'extrémité supérieure de l'artère pulmonaire émet sa branche gauche, volumineuse, qui va pénétrer dans la clarté pulmonaire, et être bien visible *lorsqu'elle est transversale*, car elle constitue, comme nous l'avons démontré [2], *l'ombre hilaire gauche*. Sa visibilité est telle qu'on pourra la dessiner sous radioscopie et noter sur les calques les points d'émergence de son bord supérieur (point F), et de son bord inférieur (point F') au contact du tronc de l'artère pulmonaire (fig. 2).

L'artère pulmonaire gauche, amarrée en arrière par la bronche gauche, décrira souvent une *crosse antéro-postérieure* et sera masquée en vue de face par l'ombre cardiaque, il suffira alors d'un examen en position oblique antérieure gauche vers quinze à vingt degrés pour l'apercevoir ainsi que ses points d'émergence. Notons que, dans la règle, chez le sujet normal jeune, les points E et F sont très voisins et souvent confondus (voir fig. 3).

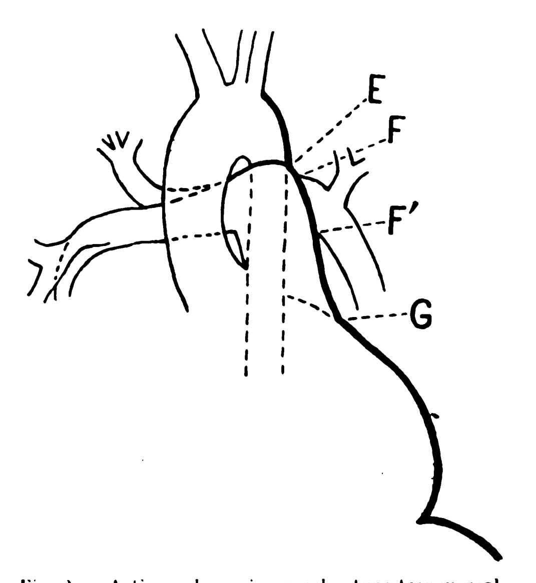


Fig. 2. — Artère pulmonaire gauche, type transversal.
E. Intersection des ombres de l'aorte descendante et de l'extrémité supérieure de l'aorte pulmonaire.
F. Point d'émergence du bord supérieure de l'artère pulmonaire gauche.
F'. Point d'émergence du bord inférieur de l'artère pulmonaire gauche.
G. Le point G.

2° BORD DROIT

1° Du bord inférieur de la clavicule (point claviculaire droit, point C D) descend le bord droit du *tronc veineux brachio-céphalique*, légèrement oblique en bas et en dedans, une encoche formant un angle ouvert en dehors marque souvent son confluent et l'origine de la veine cave supérieure (fig. 1).

2° Le bord droit de la *veine cave supérieure*, le plus souvent vertical chez l'adolescent, va présenter chez l'adulte une *faible convexité à droite* au niveau de sa partie moyenne, une encoche généralement visible indique son orifice dans l'oreillette droite au point D.

[1] Dans cette étude nous laisserons de côté les auricules.
[2] Delherm et Chaperon. — Étude radiologique du substratum anatomique des ombres hilaires normales *Gazette des Hôpitaux*, 4 juillet 1922).

Points de repères. — 1° Nous avons constaté que chez l'enfant et l'adulte normal le point claviculaire droit (point C D), le point D, et le point D' sont sensiblement sur une même ligne verticale, parallèle à l'axe du corps (fig. 1); en mesurant la distance de ces trois points à la ligne médiane on peut apprécier les modifications volumétriques et préciser quel segment est refoulé ou dilaté, ce qui a une grosse valeur diagnostique.

2° Les branches déjà divisées de *l'artère pulmonaire droite* émergent du bord droit de la veine cave supérieure au niveau de sa partie moyenne; elles vont constituer *l'ombre hilaire droite ;* comme à gauche les points d'émergence du bord supérieur (point C) et du bord inférieur (point C') sont bien visibles (fig. 6) et peuvent être inscrits sur les orthodiagrammes, mais le pédicule est plus large qu'à gauche et est situé sur un plan moins élevé (fig. 5).

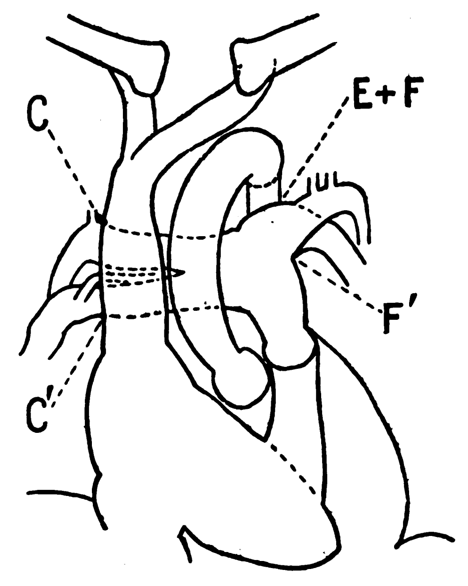


Fig. 5. — Schéma de constitution de l'ombre médiane dessiné d'après plusieurs radiographies et Points d'émergence des artères pulmonaires.

C. Emergence du bord supérieur des artères pulmonaires droites déjà divisées.
C'. Emergence du bord inférieur.
E. Entrecroisement des ombres de l'aorte descendante et de l'extrémité supérieure du tronc de l'artère pulmonaire.
F. Emergence du bord supérieur de l'artère pulmonaire gauche.
F'. Emergence du bord inférieur.
Ici les points E et F très voisins seront pratiquement confondus.

Modifications produites par l'hypertension.

Les modifications mécaniques produites par l'hypertension sont bien connues. Elles sont liées à une loi physique :

« *Lorsque la pression augmente dans un tube flexible recourbé en circonférence, elle le force à se dérouler et le rayon de la circonférence augmente* » [1].

Modifications organiques. — La crosse obéit à cette loi, mais elle est loin de se comporter comme un tube élastique parfait, elle est *vivante*; une fois déroulée, elle s'adapte, et *ne revient* en général *pas* à sa situation primitive *même lorsque l'hypertension a disparu.* Avec l'âge, son élasticité va diminuer progressivement; l'aorte, qui presque toujours a subi des hypertensions passagères, va prendre alors l'aspect décrit par Vaquez et Bordet sous le nom d' « aorte sénile », qui représente simplement une aorte déroulée, mais sans permettre de préjuger de la coexistence possible d'une hypertension.

La crosse de l'aorte doit donc se dérouler progressivement, son rayon de courbure va s'allonger, sa circonférence va augmenter. C'est bien ce qui se produit en réalité et ce que nous allons constater en examinant l'aorte aux différents stades de la vie. En effet nos recherches [2] sur le cadavre opacifié nous ont montré que les rapports, la constitution et surtout les projections sont variables suivant l'âge.

1. Aorte ascendante. — 1° *Chez l'enfant*, l'aorte est le plus souvent *entièrement située à gauche de la ligne médiane* et ses différentes portions sont contenues dans le même plan antéro-postérieur, c'est-à-dire que, vue de face, l'aorte ascendante se projette presque

[1] Ce principe est appliqué en physique à différents appareils de mesure; par exemple : baromètre et manomètre de Bourdon.

[2] Delherm et Chaperon. — Les contours de l'ombre médiane cardio-vasculaire radiologique (*Presse Médicale*, n° 35, 26 avril 1922).



complètement sur la descendante, *la crosse est très serrée* et le bord droit de l'aorte ascendante est *tangent* à la ligne médiane.

Avec l'âge, *l'aorte ascendante va se porter progressivement vers la droite.*

2° *Chez l'adulte*, le milieu de la projection de l'aorte ascendante *se fait sur la ligne médiane*; les portions supérieure et inférieure de l'aorte ascendante demeurant à gauche de la ligne médiane, *la crosse prend de l'ampleur.* (fig. 4).

3° *Chez le vieillard*, le milieu de la projection de l'aorte ascendante va se faire *à droite de la ligne médiane et la crosse sera largement développée.*

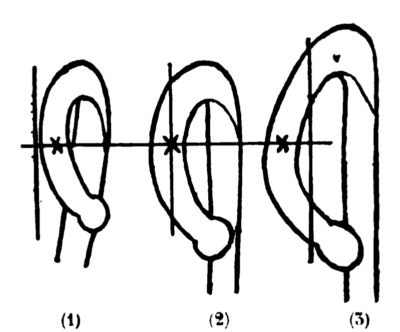


Fig. 4. — Variations de la situation de la crosse par rapport à la ligne médiane verticale.
(1) chez l'enfant.
(2) chez l'adulte.
(3) chez le vieillard.
Les croix représentent le milieu de la projection de l'aorte ascendante.

2. Aorte descendante. — De même, l'aorte descendante va, avec l'âge, se porter progressivement vers la gauche et faire une saillie de plus en plus visible dans le champ pulmonaire gauche.

C'est dire que la longueur du segment visible augmente de l'enfant au vieillard.

3. Veine cave supérieure. — Signalons en outre que la *veine cave supérieure*, TOUJOURS VISIBLE EN RADIOSCOPIE DE FACE, présente, elle aussi, des variations. Toujours *verticale* et *rectiligne* chez l'enfant, son bord droit présente chez l'adulte une faible *convexité* à droite qui *s'accuse* de plus en plus chez le vieillard.

Rappelons qu'elle ne présente normalement aucun battement.

*
* *

Nous connaissons maintenant les contours des vaisseaux de la base du cœur vus de face, et nous avons insisté sur la constitution de chaque segment. Nous avons précisé les points de repères visibles en radioscopie chez le sujet jeune normal, repères formés, soit d'encoches inscrites sur les orthodiagrammes, soit d'artères pulmonaires dont les points d'émergence ont pu être dépistés.

Étudions maintenant les modifications que DOIT apporter l'hypertension artérielle.

*
* *

1° LE BORD GAUCHE DANS L'HYPERTENSION

Les modifications mécaniques dues à l'hypertension vont obliger l'aorte descendante à se porter progressivement vers la gauche et la division un peu schématique en hémicercle et portion initiale descendante thoracique s'atténue, puis disparaît; la crosse se développe, s'arrondit, devient d'autant plus saillante à gauche que son rayon de courbure augmente, elle va monter vers la clavicule, déborder fortement à gauche dans le champ pulmonaire tandis que son extrémité inférieure thoracique visible tendra à se rapprocher du point G et même à le dépasser.

Ceci dit, reprenons schématiquement les différents segments. Nous verrons ensuite comment se comportent nos points de repères.



1° **Hémicercle aortique.** — Plus ou moins volumineux toujours saillant dans l'hémithorax gauche, son extrémité supérieure va s'élever, atteindre la clavicule, se cacher derrière elle.

Nous n'insisterons pas sur *cette ascension bien connue de la crosse.*

Son diamètre, son volume vont augmenter, son opacité peut s'accroître, *mais toujours le point marquant son extrémité inférieure va s'effacer, disparaître.*

C'est dire que la mensuration du diamètre de l'hémicercle en vue de face va donc devenir difficile et le plus souvent impossible.

2° **L'aorte thoracique descendante** qui la continue lui fait suite sans point de départ précis; elle va décrire une courbe à convexité gauche débordant largement dans l'hémithorax et *la longueur de son segment visible va s'accroître, progressivement* atteindre 5 cm. et plus, devenir considérable, tendant à croiser le point G, pouvant même le dépasser.

3° **Arc moyen.** — L'aorte va donc empiéter progressivement sur la projection de l'arc moyen *dont la longueur va diminuer* (fig. 5) en même temps que le segment de l'aorte thoracique visible va augmenter. L'arc moyen sera entièrement masqué, sa longueur sera nulle, lorsque la projection de l'aorte atteindra le point G.

Fig. 5. — Le contour gauche de l'ombre médiane.
Chez le sujet normal : 1. Hémicercle aortique ; — 2. Portion initiale de l'aorte descendante : — 3. Artère pulmonaire ; — E. Intersection des ombres de l'aorte descendante et de l'extrémité supérieure de l'artère pulmonaire ; — G. Le point G ; — E′, intersection de l'aorte descendante avec un point variable de l'arc moyen.
Chez le vieillard : Le point E ne répond plus à l'extrémité supérieure de l'artère pulmonaire, E′ va se rapprocher du point G à mesure que la saillie aortique aumente.

Points de repères. — Que vont devenir nos points de repères ?

1° Il est bien évident que le point E ne sera plus visible et par conséquent ne traduira plus ici l'extrémité *supérieure* de l'artère pulmonaire (arc moyen) (voir fig. 5 et 6).

Le point E′ qui le remplace représente l'entrecroisement de la projection de l'aorte thoracique descendante avec un point *quelconque* de l'arc moyen. La distance E′ G (E′G) permet donc d'apprécier l'étendue, très diminuée souvent, de l'arc moyen, dont la longueur sera nulle lorsque l'aorte atteindra le point G (E′ et G seront alors confondus). A mesure que le rayon de courbure augmente, le point E′ parti de E viendra vers le point G et pourra même le dépasser (fig. 6.)

2° Au lieu d'apparaître au flanc gauche de l'extrémité supérieure de l'*artère pulmonaire*, l'artère pulmonaire gauche semble maintenant émerger *du bord gauche de l'aorte.* C'est au contact de *l'aorte* que nous devons inscrire les points d'émergence F et F′ des bords supérieur et inférieur [1] et à mesure que la crosse se développe, nous constaterons que le point E′ va venir entre F et F′, puis descendre au-dessous de F′ vers le point G. Ces entrecroisements de lettres et de points de repères traduiront visiblement une modification organique liée au développement de l'aorte et à la diminution apparente de l'arc moyen.

[1] On peut tenter de reconstituer approximativement la position du point E et par conséquent de mesurer, d'une façon relative, la longueur de l'arc moyen, invisible ici, en prolongeant vers le haut la direction du segment inférieur visible de l'arc moyen jusqu'à ce que cette ligne coupe l'horizontale passant par le point F situé ici au flanc gauche de l'aorte (fig. 6).

A ces signes, il faudra ajouter l'étude du calibre de l'aorte, de son opacité et des battements bien visibles. Ces derniers, dans l'hypertension simple, sans aortite, ne *doivent pas s'accompagner d'expansion.*

2° LE BORD DROIT DANS L'HYPERTENSION

Nous avons vu qu'avec l'âge, l'aorte ascendante va se porter progressivement à droite. Nous devons donc, avant d'aller plus loin, nous demander si l'hypertension aortique, par une modification mécanique, *peut agir sur le bord droit des vaisseaux de la base du cœur, directement ou indirectement.*

Autrement dit, L'AORTE ASCENDANTE PEUT-ELLE COMME L'ONT PRÉTENDU CERTAINS AUTEURS, APPARAITRE AU BORD DROIT DANS LES CAS D'HYPERTENSION SIMPLE?

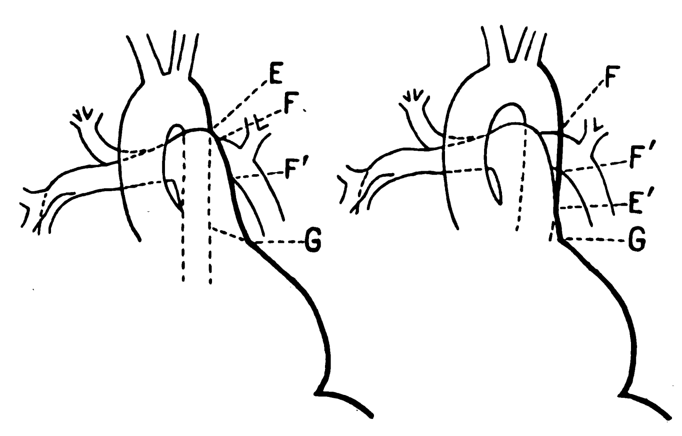


Fig. 6. — Le contour gauche chez le sujet normal et chez le vieillard.
E. Intersection des ombres de l'aorte descendante et de l'extrémité supérieure de l'artère pulmonaire.
E'. Intersection des ombres de l'aorte descendante avec un point *quelconque* de l'arc moyen.
F, F'. Emergences des bords supérieur et inférieur de l'artère pulmonaire gauche.
G. Le point G.
Chez le sujet normal, l'artère pulmonaire gauche émane du tronc de l'artère pulmonaire, chez le vieillard, elle paraît émaner de l'aorte.
L'arc moyen E G n'est plus représenté que par la distance E' G chez le vieillard.

Il est évident que l'aorte ascendante, ayant subi une forte dilatation partielle, ou étant le siège d'une *ectasie volumineuse*, peut apparaître dans le champ pulmonaire droit; mais si l'on met à part ces cas très spéciaux, la question n'en demeure pas moins fondamentale; elle est complexe, liée d'une part, aux rapports anatomiques de la veine cave supérieure avec l'aorte ascendante, d'autre part, à la projection de ces vaisseaux en vue de face, compliquée enfin par ce fait que l'hypertension va forcer l'aorte ascendante à se porter vers la droite.

Nous avons étudié particulièrement ce point à l'aide de radiographies de face de sujets opacifiés d'âges très variables (jusqu'à 83 ans).

Rappelons tout d'abord que si l'orifice inférieure de la veine cave supérieure est relativement profond, son extrémité supérieure est superficielle en avant, puisque le tronc veineux brachio-céphalique droit est presque accolé à la clavicule droite.

La direction anatomique de la veine cave est verticale et de plus en plus superficielle. La courbe aortique, dirigée dans l'ensemble d'avant en arrière, ne peut donc croiser cette ligne cave schématique qu'en un point.

Ce point de croisement existe-t-il?

1° *Chez l'enfant et l'adulte jeune* (jusqu'à 30 ans parfois) la crosse est serrée, l'aorte ascendante se projette en avant suivant une ligne presque verticale, *parallèle* au bord de la veine cave supérieure et les vaisseaux sont nettement distincts l'un de l'autre; leurs projections ne se recouvrent pas sur les plaques, il y a même parfois une véritable laxité du pédicule.

2° *Chez l'adulte.* — Le point de contact existe, l'aorte ascendante, convexe en avant,

est sur un plan plus antérieur que la veine cave supérieure; mais l'aorte doit enjamber l'artère pulmonaire droite, qui, elle, doit passer *derrière* la veine cave; l'artère pulmonaire droite est donc notre guide anatomique. C'est lorsque l'aorte passe *au-dessus et en avant du bord antérieur de l'artère pulmonaire droite que l'aorte ascendante se trouve dans le même plan transversal que la veine cave supérieure. C'est là que doit se faire le point de contact* [1].

3° *Chez le vieillard et dans l'hypertension. La veine cave est refoulée a droite par l'aorte ascendante qui se porte vers la droite*; ce qui se traduit par *l'exagération de la convexité à droite de cette veine* (fig. 7).

Le bord interne de la veine cave refoulée *se moule* sur l'aorte ascendante au niveau *de sa région de contact;* le bord droit de la veine présente alors une courbure à convexité droite qui ressemble singulièrement à la convexité de l'aorte ascendante. Ceci explique pourquoi des interprétations erronées ont attribué cette courbure à l'aorte au lieu de la veine cave. L'aorte ascendante qui, ici, est à droite de la ligne médiane se projettera en partie sur la veine cave, qui se moule sur elle; *mais elle restera invisible et ne prendra aucune part à la formation du profil droit*, car elle est fixée en bas par son orifice, et en haut par sa région de contact avec la veine cave qu'elle refoule.

En outre, la veine cave sera animée de BATTEMENTS, véritables mouvements de propulsions qui *seront transmis par l'aorte* et qui auront leur maximum de visibilité dans la région de refoulement dont nous allons préciser la position sur les orthodiagrammes.

Fig. 7. — Rapports de l'aorte avec la veine cave supérieure dans l'hypertension au début.

Z = zone de refoulement de la veine cave par l'aorte ascendante, siégeant au niveau du bord antéro-supérieur de l'artère pulmonaire droite.

Au-dessous de Z l'aorte ascendante est en avant de la veine cave.

Au-dessus de Z la veine cave et le tr. veineux brachio-céphalique gauche sont en avant de l'aorte ascendante.

C D. Point claviculaire droit, intersection du bord droit du tronc veineux brachio-céphalique droit avec le bord inférieur de la clavicule.

C, C'. Emergence des bords supérieur et inférieur de l'artère pulmonaire droite (Ombre hilaire droite).

D. D'. Orifices des veines caves supérieure et inférieure dans l'oreillette droite.

F, F'. Emergence des bords supérieur et inférieur de l'artère pulmonaire gauche (Ombre hilaire gauche) paraissant émaner de l'aorte.

E'. Intersection des ombres de l'aorte descendante avec un point quelconque de l'arc moyen.

G. Le point G.

Points de repères. — Nous savons que le point claviculaire droit (point CD) et le point D sont normalement sur la même ligne verticale. Il sera donc facile d'apprécier et même de mesurer le degré de convexité exagéré à droite de la veine cave.

Le sommet de la convexité (ainsi que le maximum des battements) devra donc siéger au niveau, ou dans le voisinage immédiat, du point d'émergence des branches de l'artère pulmonaire droite, dans la règle entre les points C et C'. C'est là que la veine cave fait une saillie anormale qui dépassera parfois la ligne verticale unissant normalement les points D et CD. C'est là qué l'on pourra mesurer cette convexité cave due à l'hypertension et constater le maximum des battements transmis.

[1] On pourrait comparer l'artère pulmonaire droite au chevalet d'un violon dont les cordes à directions différentes sont formées par la veine cave et l'aorte ascendante. Il est évident que c'est au niveau de la partie la plus saillante de l'artère pulmonaire droite que ces deux vaisseaux doivent être dans le même plan. Ces vaisseaux étant très volumineux (2 cm.), il paraît impossible d'admettre qu'ils puissent se chevaucher sur ce chevalet et par conséquent que l'aorte déborde à droite la veine cave.



On voit donc l'importance de cette mensuration ainsi que la nécessité de toujours noter l'émergence de l'ombre hilaire droite sur les orthodiagrammes.

ÉLARGISSEMENT DU DIAMÈTRE TRANSVERSAL DES VAISSEAUX DE LA BASE DU CŒUR

L'aorte ascendante se porte donc vers la droite en refoulant la veine cave. L'aorte descendante va déborder à gauche dans la clarté pulmonaire; il va évidemment en résulter un dernier symptôme capital, qui doit venir corroborer les signes des bords droit et gauche. *C'est l'augmentation du diamètre transversal des vaisseaux de la base du cœur.*

Ce diamètre sera mesuré suivant la technique classique, précisée par Vaquez et Bordet, mais on ne devra pas oublier que cette mesure exprime, *non pas le diamètre de l'aorte comme on l'a cru longtemps, mais bien l'ensemble du pédicule* (1).

Cette mensuration, qui n'a donc *aucune valeur* pour l'évaluation du diamètre transversal de *l'aorte*, ne prend son importance et sa signification que lorsque l'augmentation du diamètre transversal se joint à la convexité exagérée de la veine cave d'une part, à la visibilité anormale de l'aorte thoracique d'autre part.

Cette triade ayant une grande valeur diagnostique et permettant presque d'affirmer une hypertension.

DIAGNOSTIC POSITIF

En somme les symptômes de probabilité de l'hypertension peuvent se résumer ainsi :

1° **A gauche.** Ascension de la crosse avec hémicercle saillant et souvent augmenté de volume.

Aorte thoracique longue, anormalement visible masquant l'origine de l'artère pulmonaire gauche et une partie de l'arc moyen.

Ces symptômes traduisant l'ascension de la crosse et la forte saillie à gauche de l'aorte thoracique.

2° **A droite.** La veine cave fortement convexe souvent animée de battements transmis, indiquant un refoulement à droite par l'aorte ascendante.

3° Enfin le diamètre *transversal* des vaisseaux de la base est le plus souvent augmenté.

En présence de L'ENSEMBLE de ces symptômes, on *doit* toujours songer à la probabilité d'une hypertension artérielle et le contrôle instrumental viendra, dans la règle, confirmer le diagnostic. C'est en présence de ces symptômes radiologiques que l'on doit toujours soupçonner l'hypertension; et plusieurs fois l'examen radioscopique fortuit d'un jeune homme a permis à l'un de nous de *dépister* des hypertensions légères passées inaperçues. L'étude attentive des points de repères et les mensurations que nous avons indiquées serviront à s'assurer qu'on est bien en présence de modifications organiques.

ÉTUDE CRITIQUE ET VALEUR COMPARÉE DES SYMPTOMES

Nous devons enfin signaler quelques cas particuliers et insister sur le mode de groupement des symptômes et leur valeur relative.

(1) DELHERM et CHAPERON. — Étude anatomo-radiologique de l'ombre médiane cardio-vasculaire, vue de face (*Journal de Radiologie*, n° 1, Janvier 1923).



1° Lorsqu'il y a *dextrocardie*, l'aorte thoracique est anormalement visible. Elle peut masquer la racine de l'ombre hilaire et une très grande partie de l'arc moyen (rétraction du cœur vers la droite, l'aorte thoracique restant en place), mais le plus souvent il n'y a ni ascension de la crosse, ni convexité exagérée de la veine cave supérieure. Enfin la mesure du diamètre transverse n'a plus aucun intérêt.

2° Le syndrome du bord gauche peut exister seul sans modification du bord droit, mais avec une certaine augmentation du diamètre transversal de la base, et traduire cependant une hypertension légère réelle.

Ce fait s'explique par la laxité fréquente du pédicule vasculaire, s'accompagnant d'espaces inter-vasculaires élargis ; ici l'aorte ascendante n'a pas encore pris assez de développement pour franchir la distance la séparant de la veine cave et pouvoir la refouler.

3° D'autre part, le syndrome du bord gauche peut s'accompagner de *convexité exagérée du bord droit*, sans modification considérable du diamètre transverse et correspondre à une légère hypertension artérielle. Ici, au contraire, le pédicule vasculaire est serré et le refoulement précoce.

4° On peut en déduire que l'élargissement du diamètre transverse constaté seul *en l'absence de tout autre signe n'a aucune valeur.*

5° La *convexité exagérée du bord droit* ainsi que la présence de *battements* sont à notre avis des *symptômes de grande valeur;* constatés isolément, ils doivent entraîner la mesure instrumentale de la tension artérielle; ou la recherche d'une lésion aortique (insuffisance?) Les tumeurs du médiastin chez l'adulte, les adénopathies juxta-caves chez l'enfant, pourront induire en erreur, mais il est exceptionnel que leur contour présente la netteté du profil de la veine cave supérieure.

CONCLUSIONS

Nous nous sommes efforcés d'isoler ce qui nous paraît appartenir en propre à l'hypertension artérielle, quelle qu'en soit la cause; cependant *les images seront loin de correspondre toujours à cette description schématique* et les aspects seront différents suivant l'âge, la cause organique de l'hypertension, le stade de l'évolution des affections cardiaques coexistantes.

On devra toujours tenir compte, en particulier, des modifications surajoutées par les *aortites*, qui sortent du cadre de la question. A ces aortites seront rattachées l'étude du calibre de l'aorte, de son opacité, de ses battements et l'examen radiologique du cœur et des vaisseaux dans les positions obliques. Mais quoi qu'il en soit, le dernier mot restera toujours au contrôle instrumental.

On pourra ainsi constater que ces notions permettent de dépister des hypertensions non reconnues, chez l'enfant, par exemple, et d'étudier plus attentivement celles qui sont évidentes.

Mais on ne devra jamais oublier que la crosse aortique *est vivante*, non seulement elle obéit aux lois physiques, mais elle s'y adapte progressivement; c'est dire qu'une fois développée, la *crosse revient très mal sur elle-même et toujours d'une façon incomplète.*

En outre, les altérations des tuniques, l'infiltration et surtout la sclérose des parois, vont, avec l'âge, *diminuer considérablement l'élasticité* de l'aorte et tendre à fixer ses courbures. C'est dire que *les symptômes radiologiques vont très souvent survivre, au moins partiellement, à une hypertension qui a cédé.*



SOCIÉTÉS & CONGRÈS

CONGRÈS DE L'ASSOCIATION FRANÇAISE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES

Liége, 1924.

Dérogeant à ses règlements, et en l'honneur de nos amis et alliés Belges, l'Association française pour l'Avancement des Sciences a tenu, cette année, ses assises à Liége.

La séance solennelle d'inauguration a eu lieu le lundi 28 juillet, à 14 h. 30, dans la salle académique de l'Université, sous la présidence de M. P. Viala, président du Congrès, membre de l'Institut, en présence de M. Léon Labbé, consul général de France, chargé de représenter M. le président du Conseil, de M. Nolf, Ministre des Sciences et des Arts, de M. G. Grégoire, Gouverneur de la province de Liége, de M. Digneffe, Bourgmestre de la ville de Liége et des autorités locales. Les Ministres français de l'Instruction Publique, de l'Hygiène, des Travaux publics, de la Guerre et de la Marine avaient envoyé des délégués qui tour à tour prirent la parole.

De nombreux drapeaux français et belges pavoisaient les édifices publics et même un grand nombre ornaient les fenêtres des particuliers. Tout Liége était en fête et préparait une série de réceptions magnifiques aux congressistes qui étaient venus en foule.

La 13e Section, Électricité médicale, se fit remarquer par l'assiduité de ses membres et le nombre énorme des communications inscrites au programme, son président, le Dr Bienfait, avait parfaitement organisé les séances et malgré le gros travail que lui avait donné cette organisation avait encore assumé la charge de secrétaire général de la Commission des logements, fonction des plus arides étant donné la foule accourue à Liége. Combien devons-nous être reconnaissant à cet aimable confrère, qui par son activité, son zèle et sa science nous permit de travailler aussi fructueusement et de faire un séjour aussi agréable.

Une excursion à Spa nous permit de constater la belle tenue de l'établissement thermal et d'assister à un thé offert par la municipalité. Enfin une visite au Centre de traitement du Cancer dont la direction est confiée au Dr Lejeune à l'hôpital de Liége, nous donna l'occasion de voir un Service hospitalier fort bien doté comme bâtiment et comme matériel.

L'exposition d'appareils avait été établie dans des locaux séparés de ceux où se tenaient les séances si bien que les visiteurs étaient assez rares, malheureusement les constructeurs français n'avaient pas fait un gros effort, car, à part une firme parisienne tous les autres avaient un matériel d'exposition trop réduit



EXPOSITION

L'exposition comportait surtout des appareils médicaux, un stand ou deux se rapportaient à d'autres Sections que la 13e.

Les établissements Gaiffe-Gallot et Pilon avaient exposé de nombreux appareils. Celui pour la radio-stérécosopie du Pr Lambert permet d'obtenir la vision en relief des ombres radioscopiques. Il est basé sur le procédé imaginé il y a une vingtaine d'années par M. Villard, qui consiste à faire sur le même écran fluorescent la projection alternative de l'objet à examiner à l'aide de deux ampoules radiogènes placées côte à côte et dont les foyers sont écartés de 10 centimètres environ. Ces dernières constituées par des ampoules Coolidge à radiateur sont alternativement alimentées par les deux alternances d'un courant haute tension fourni par un transformateur statique. La vision se fait par l'intermédiaire d'une bonnette binoculaire devant laquelle se déplace un obturateur synchrone. La particularité de cet appareil consiste dans l'égalité des distances entre les foyers radiogènes, l'écran d'une part et le dispositif oculaire d'autre part, ce qui facilite la reconstitution dans l'espace des deux images radioscopiques.

On pouvait remarquer aussi un nouveau châssis vertical destiné au radio-diagnostic, offrant toute sécurité tant au point de vue électrique qu'au point de vue rayonnement. Un nouvel appareil dentaire attirait l'attention ainsi que le sélecteur radioscopique du Dr H. Béclère pour faire le duodénum en série.

La maison Ropiquet, Hazard et Roycourt, de Paris, exposait un contact tournant et son châssis transformable.

Les établissements Drault et G. Raulot-Lapointe ne présentaient que des photographies de leurs contacts tournants, et de divers accessoires.

La firme Gallois, de Lyon, présentait ses nouveaux modèles de lampes médicales à vapeur de mercure avec filtres et diaphragmes.

La maison Philipps avait exposé un grand nombre de tubes à gaz pour diagnostic et thérapie.

La firme De Man avait un beau contact tournant et un châssis-table.

Enfin il nous fut permis d'admirer une série de superbes films radiographiques exposés par la maison Kodak, pour nous montrer la supériorité de ses produits, nous regrettons que la fabrication française des films Pathé n'ait pas cru devoir exposer les siens.

G. Haret.



XIIIe SECTION [1]

Sur la proposition du Président et par acclamation le Professeur Bergonié est nommé Président d'honneur de la Section.

RADIOLOGIE

I. — RADIOTHÉRAPIE

LES EFFETS DANGEREUX DES GROSSES DOSES DONNÉES EN PEU DE TEMPS. LES PETITES DOSES ONT-ELLES UN EFFET PERNICIEUX? EXCITENT-ELLES LA CROISSANCE D'UN NÉOPLASME?

Par GUNSETT (Strasbourg)

(*Paraîtra ultérieurement comme Mémoire original.*)

DISCUSSION :

Solomon (Paris) est d'avis qu'il faut rayer l'expression « action excitante ».

Sluys (Bruxelles) pense que les expériences sur les oursins confirment cependant l'action excitante des petites doses.

Hanriot (Nancy) croit aussi à l'excitation ; il rapporte à ce sujet plusieurs observations personnelles de métastase dans le foie qui, pour lui, sont une preuve d'excitation donnée par les petites doses.

Gunsett (Strasbourg) estime que des conclusions fermes aussi bien pour que contre sont impossibles à formuler dans cette question.

Arcelin (Lyon) émet un avis semblable.

L'HOMOGÉNÉITÉ DES DOSES DANS LA MASSE ET DANS LE TEMPS EN RADIOTHÉRAPIE PROFONDE

Par Marcel JOLY

Depuis que M. Regaud et M. Proust ont montré que la répartition homogène de la dose suffisante d'un rayonnement, soit γ, soit X, dans toute l'étendue d'une zone cancéreuse, était un des facteurs essentiels de succès dans le traitement des néoplasmes par les radiations, tous les radiothérapeutes se sont efforcés d'atteindre dans la mesure du possible cette homogénéité si désirable.

Sans vouloir toucher à la question des doses excitantes, sans vouloir soutenir qu'en irradiant convenablement une partie des cellules néoplasiques et insuffisamment une certaine quantité de ces cellules malignes, on active le pouvoir proliférant de ces dernières, il est logique de penser que si une irradiation défectueuse laisse subsister des cellules cancéreuses, on a toute chance d'assister à une reprise d'activité, après un temps d'arrêt ou même de régression, momentanée du cancer. Il se peut qu'une réaction conjonctive concourt à l'étouffement des cellules cancéreuses restantes dans une gangue fibreuse ; mais les examens histologiques ont montré que cette réaction n'était pas constante, tant s'en faut. Et si l'on s'attarde de plus en plus à l'observation des réactions générales secondaires après les irradiations, rien n'est venu jusqu'ici ébranler la loi de Bergonié-Tribondeau, et on doit compter avant tout sur l'effet destructif direct de la cellule néoplasique. Ces considé-

(1) Le *Journal de Radiologie* ne publiera que les travaux qui lui paraissent devoir spécialement intéresser ses lecteurs, laissant au Compte rendu officiel le soin de donner l'ensemble de tous les travaux communiqués.



rations suffisent à respecter cette nécessité de toucher d'une même dose suffisante de rayonnement toutes les cellules suspectes.

Pour ma part, je pense qu'il est également très utile d'irradier une tumeur de telle sorte que toutes les cellules reçoivent cette dose suffisante dans un même temps.

D'expériences faites personnellement sur des souris et de jeunes lapins et sur lesquelles je reviendrai, je crois pouvoir conclure que le premier effet d'une irradiation de l'ordre de 500 à 1000 R est de produire dans les tissus irradiés une congestion très active avec vaso-dilatation intense des vaisseaux capillaires. Après une pareille irradiation les capillaires lymphatiques et sanguins me semblent donc plus propres qu'à aucun autre moment à recevoir et à entraîner une cellule. Il est possible qu'on puisse trouver là une explication aux faits de métastase fréquemment attribués à la radiothérapie. En tout cas, il m'a semblé prudent et logique de chercher à donner au cours d'une même séance d'irradiation une dose régulièrement répartie dans toute l'étendue présumée cancéreuse.

Fig. 1.

De cette façon, si les migrations cellulaires doivent se produire plus aisément après une irradiation, du moins peut-on espérer n'envoyer dans les capillaires lymphatiques ou sanguins que des cellules sinon stériles du moins à résistance amoindrie et plus fragile vis-à-vis des défenses leucocytaires ou fermentaires qu'elles rencontrent par la suite.

Fig. 2.

Comment peut on, en pratique, homogénéiser autant que possible la dose de rayons jugée nécessaire? On n'y peut arriver avec une précision relative qu'en s'aidant de schémas d'irradiation.

Pour dresser ces schémas il faut d'abord posséder tous les faisceaux d'irradiation donnés par les différents localisateurs avec les différents filtrages susceptibles d'être employés en usant des rayonnements de qualités déterminées.

L'idéal serait d'étudier ces faisceaux sur le cadavre, à l'aide de l'ionomètre, en tenant compte des plans osseux et des zones de tissus plus ou moins denses. Mais on est bien obligé, en réalité, de s'en tenir à l'étude du faisceau dans un fantôme à eau.

Le fantôme dont je me suis servi présente les particularités suivantes : C'est une boîte étanche, remplie d'eau, dont trois faces latérales sont entourées de plomb pour protéger l'opérateur contre le rayonnement diffusé. Les dimensions sont à peu près celles d'un abdomen moyen. Sur la quatrième face latérale est fixée une plaque de cuivre à frottement dur, très épaisse (5 mm.) se déplaçant de gauche à droite ou inversement. Sur cette paroi mobile est fixée une seconde plaque à glissière se déplaçant verticalement dans les deux sens. Cette dernière plaque est munie d'un orifice tubulaire

à frottement dur qui est l'emplacement de l'extrémité de l'ionomètre portant la chambre d'ionisation. La partie supérieure est recouverte d'une mince feuille de contre-plaqué. Le dispositif permet d'explorer tous les plans du fantôme à toutes les profondeurs avec la plus grande facilité. Toutes les mesures sont rapportées à la mesure faite sur le couvercle au centre du localisateur ; c'est aussi la seule mesure qu'il soit commode de prendre sur un malade au cours d'une irradiation. Il n'est peut-être pas correct au point de vue laboratoire de calculer les taux en profondeur par rapport à une mesure prise avec la chambre d'ionisation dans cette position. Mais il s'agit là non pas de physique pure mais de clinique, et j'ai voulu me rapprocher autant que possible dans l'étude de mes faisceaux des conditions d'irradiation thérapeutique auxquelles ils doivent servir.

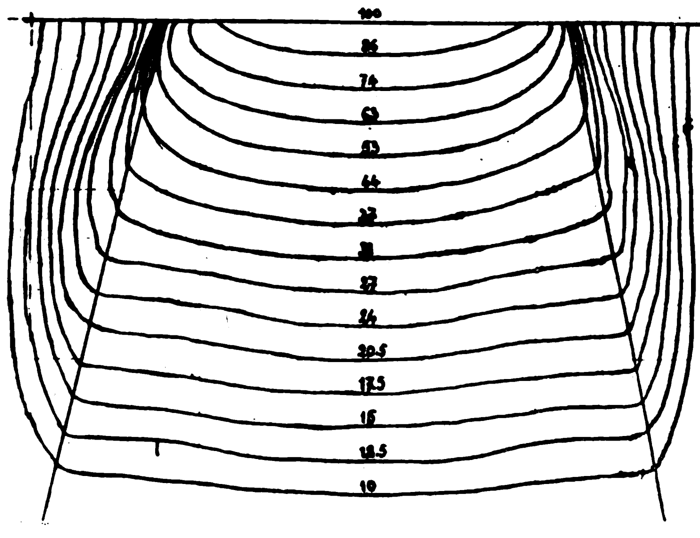


Fig. 3.

Je vous présente ci-dessous quelques faisceaux obtenus dans les conditions d'irradiation indiquées auprès de chacun d'eux. Plusieurs de ces courbes diffèrent un peu de celles que j'ai déjà publiées à la Société de Radiologie médicale de France. C'est que ces premières courbes avaient été construites sur une moyenne de trois mesures pour chaque point, ce qui représente déjà un nombre considérable de mesures ionométriques. Mais depuis je me suis aperçu que des mesures ultérieures ne coïncidaient pas toujours avec les courbes que j'avais d'abord tracées. C'est qu'il y a de multiples causes de variations du taux de transmission, pour un même point, en se plaçant dans les mêmes conditions depuis les constantes électriques qui ne méritent pas leur nom de « constantes » jusqu'à l'ionomètre qui n'est pas une balance au milligramme près. Les courbes suivantes doivent se rapprocher beaucoup plus de l'exactitude parce qu'elles ont été retouchées après d'innombrables mesures faites quotidiennement.

Fig. 4.

Comment se servir de ces faisceaux d'irradiation ? A l'aide d'une lame de plomb que l'on moule sur la peau du malade, on prend, en deux parties antérieure et postérieure, le périmètre de celui-ci, au niveau de la lésion à traiter. On place la lame de plomb dans la forme obtenue sur une feuille de papier transparent et on dessine ainsi la coupe transversale du malade. En s'aidant des planches d'anatomie telles que celles de Doyen et Bouchon de coupes de sujets congelés, en s'aidant des données de l'examen clinique, des données de l'examen radiographique, on dessine dans le périmètre obtenu l'emplacement des organes importants et de la tumeur ou de la zone suspecte d'envahissement cancéreux. Il reste alors à passer sous ce calque transparent les différents faisceaux jusqu'à ce qu'on ait trouvé ceux dont la combinaison des courbes donne la dose jugée convenable dans toute l'étendue présumée néoplasique. La pratique de la recherche de l'orientation des faisceaux montre que la meilleure

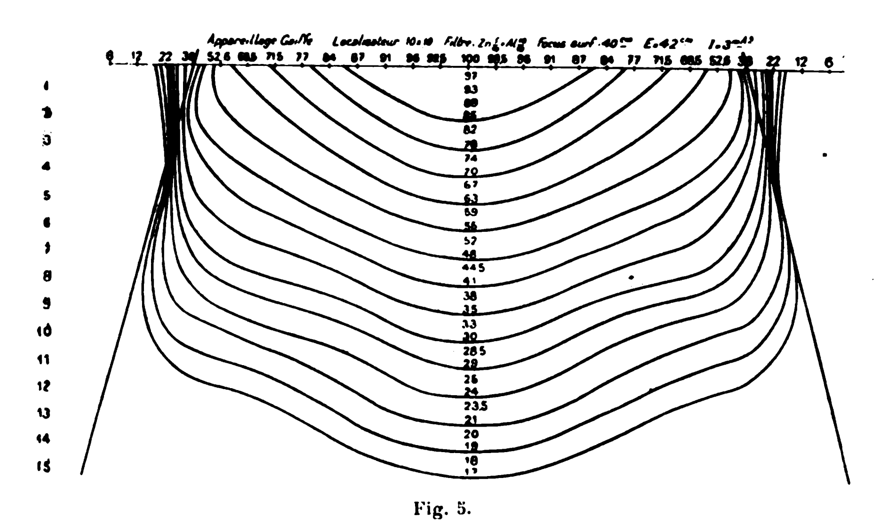


Fig. 5.

Appareillage Gaiffe E : 42cm. I : 3mA

Localisateur 6×8. Foyer-Surface : 30cm. Filtre : Zn + Al

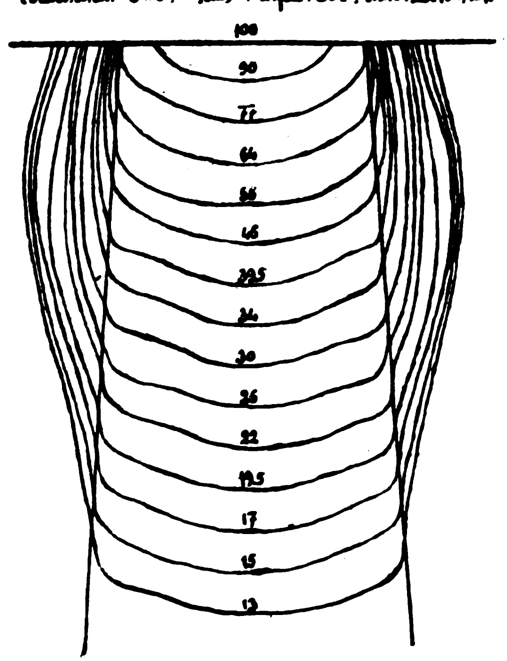


Fig. 6.

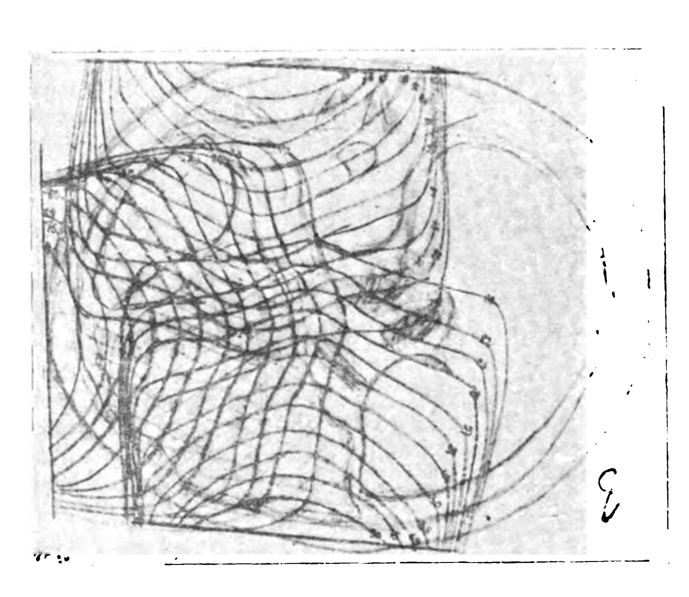


Fig. 8.

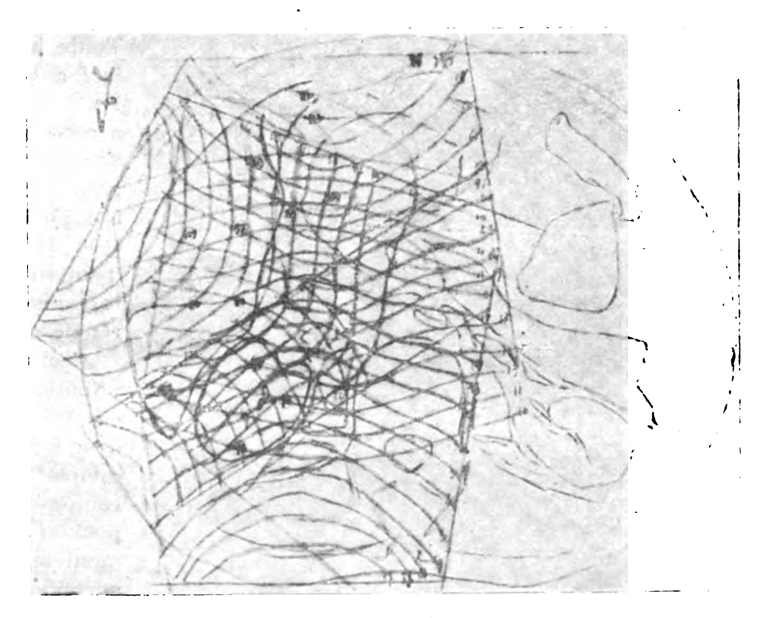


Fig. 7.

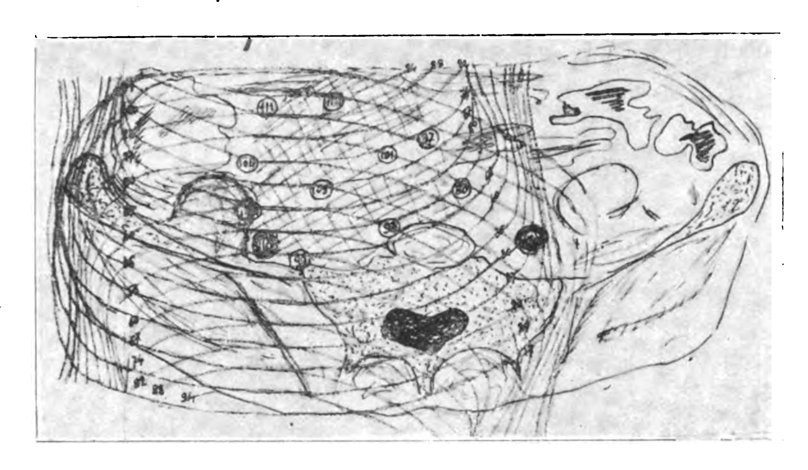


Fig. 9.

disposition, quand rien ne s'y oppose, est l'irradiation par trois faisceaux dont les axes coupent à 120° : cette disposition n'est malheureusement pas fréquemment praticable. Le schéma ainsi construit est alors concrété au cours du traitement du malade puisqu'on vient de déterminer toutes les données du problème de l'irradiation : les constantes électriques, le filtrage, le champ du localisateur, les portes d'entrée à la peau, l'orientation du faisceau.

Pour homogénéiser dans le temps, il semble séduisant de donner au cours d'une même séance la dose totale sur chacune des portes d'entrée indiquées par le schéma d'irradiation. Mais la pratique a condamné cette méthode souvent dangereuse par ses réactions et très imparfaite dans ses résultats.

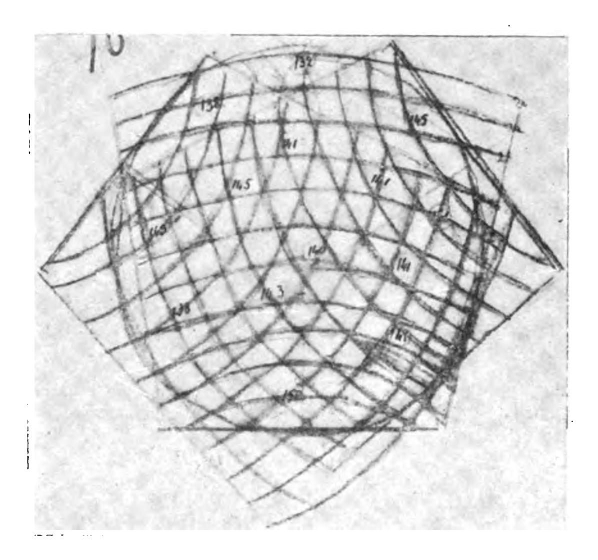


Fig. 10.

Le fractionnement des doses, qui permet de surveiller les réactions et les susceptibilités individuelles, qui laisse l'espoir de frapper plus sûrement le plus grand nombre de cellules pendant leur période de mitose, est beaucoup plus logique. Ce fractionnement établi, je donne donc au cours d'une même séance la même fraction de dose sur chacune des portes d'entrée choisies. Si par exemple mon schéma d'irradiation m'indique qu'il faut donner 3000 R sur 3 portes d'entrée, si je dois faire dix séances soit quotidiennes, soit plus espacées, je dois donner au cours de chacune de ces dix séances 300 R sur chacune des 3 portes d'entrée.

Quelques exemples de schémas d'irradiation :

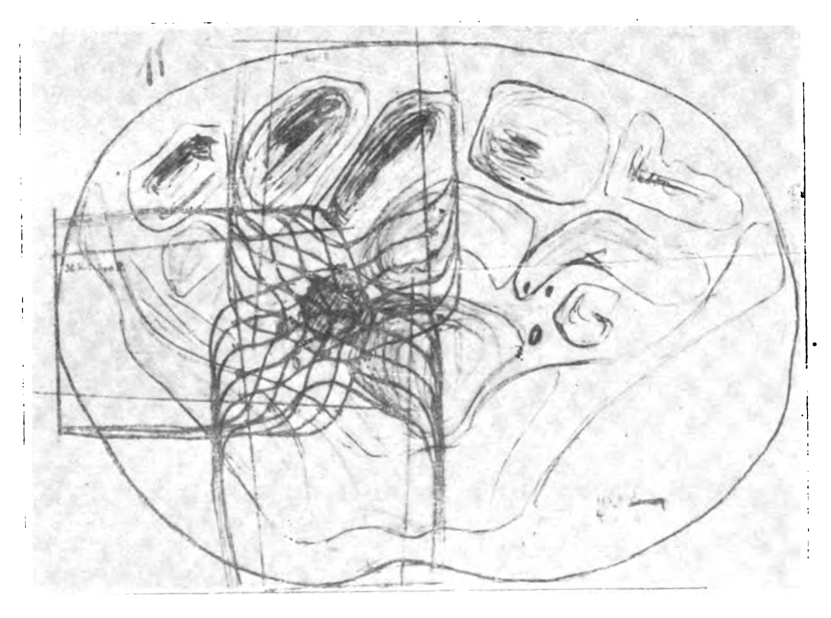


Fig. 11.

Voici le schéma d'irradiation d'un cancer du rein avec propagation au foie. Toute la zone suspecte, de la face postérieure du rein à la face antérieure du foie, a reçu une dose allant de 80 à 112 0/0 de la dose superficielle c'est-à-dire 3200 à 4480 R, celle-ci étant de 4000 R sur chaque porte d'entrée tout en respectant totalement le rein et la surrénale gauche.

Ceci est un schéma d'irradiation d'un estomac cancéreux. La disposition des faisceaux permet de donner 80 à 117 0/0 sur la région néoplasique, en respectant presque intégralement le foie et la capsule surrénale droite.

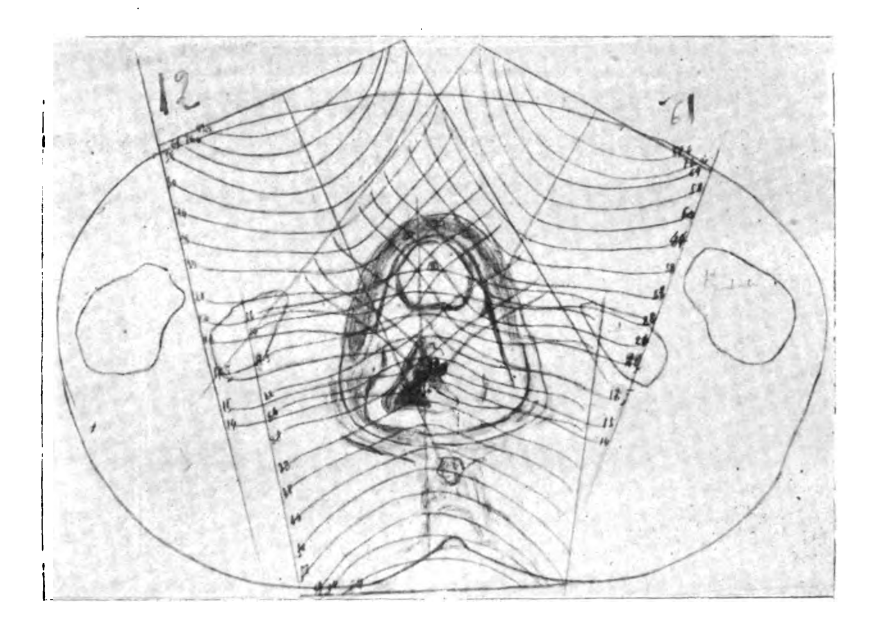


Fig. 12.

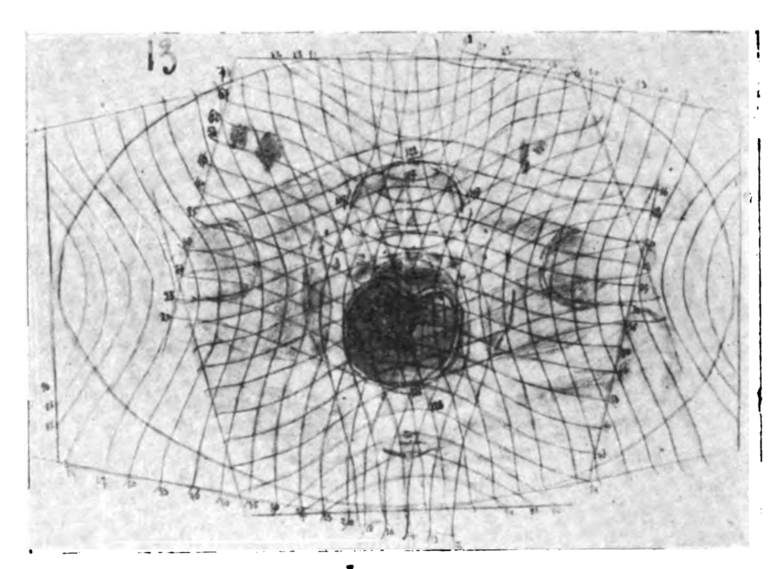


Fig. 13.

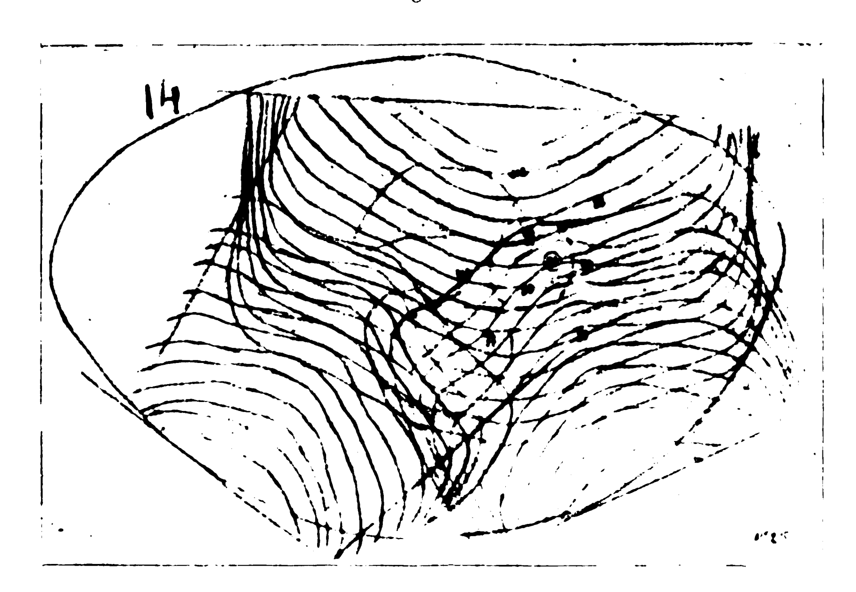


Fig. 14.

Voici le schéma d'irradiation d'une tumeur abdominale d'origine obscure, probablement un cancer du côlon transverse. La combinaison de deux localisateurs 15×15 a suffi pour donner dans la région tumorale une dose de 95 à 114 0/0 en respectant au maximum les anses intestinales et le rein gauche.

Ceci est le schéma d'irradiation d'un sarcome du tibia avec diffusion dans les plans musculaires. 3 champs 8×10 ont permis une répartition de 149 à 150 dans toute l'épaisseur de la jambe, soit 3360 à 3600 R pour une dose superficielle de 2400 R par champ.

Quel est l'avantage pratique de cette méthode? Je crois pouvoir l'appuyer sur la comparaison suivante. J'ai dans mes observations 13 traitements de cancer du rectum ou du sigmoïde. 8 ont été traités avant que je n'aie réalisé mes courbes d'isodose et par conséquent sans schéma d'irradiation.

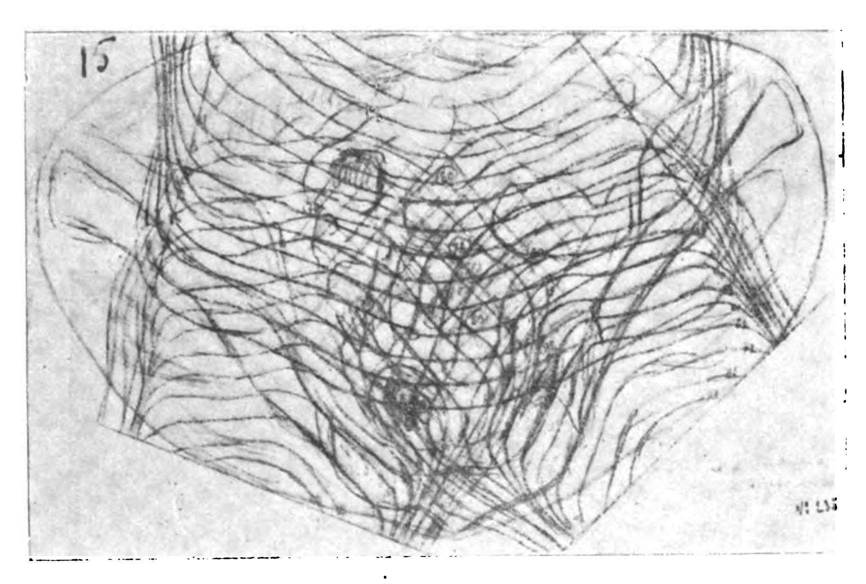


Fig. 15.

Il n'y a eu aucun cas d'amélioration notable, sauf peut-être pour un des malades dont les hémorragies rectales ont été atténuées et qui a eu une survie de 8 mois. Pour les cinq autres traités avec schéma d'irradiation les résultats sont les suivants :

1° Un cancer de début du sigmoïde et de l'extrémité du rectum jugé inextirpable au cours de l'opération chirurgicale qui se borne à un anus iliaque.

Cette malade avait des signes de cachexie au moment du début des irradiations qui remonte à mars 1923 (un an et demi), le rectoscope était arrêté à 14 cm. de l'anus par la tumeur. Actuellement la malade a gagné plusieurs kilos : le rectoscope franchit sans difficulté jusqu'à 25 cm. l'ancien emplacement de la tumeur et la muqueuse rectale ne présente rien d'autre que quelques placards rougeâtres avec muqueuse friable.

2° Un épithélioma cylindrique formant une tumeur ulcéreuse et bourgeonnante à 8 cm. de l'anus. Le début du traitement remonte à avril 1924.

La radiothérapie a été complétée par une application de radium. Actuellement, sans anus artificiel, ce malade a un bon état général ; mais il souffre d'une radionécrose étendue dans laquelle une biopsie n'a pas permis de reconnaître d'éléments néoplasiques.

3° Cancer du rectum (épithélioma cylindrique) récidivé trois mois après extirpation chirurgicale.

Un mois et demi après le traitement la lésion avait complètement disparu ; le rectoscope montrait une muqueuse parfaitement lisse et rose. Mais dès cette époque réapparurent des phénomènes de cystite aiguë (la vessie avait reçu 117 à 122 0/0) et le malade fut emporté par une infection urinaire ascendante.

4° Cancer du sigmoïde avec propagation à la vessie et perforation vésicale.

Cette malade, cachectique, infectée, jugée irrémédiablement perdue en février 1924, a vu disparaître d'abord ses symptômes de perforation vésicale, puis ses symptômes abdominaux. Actuellement elle a gagné cinq kilogrammes et présente les apparences d'une guérison du moins momentanée.

5° Un dernier cas, récent, de cancer du rectum avec infiltration ganglionnaire jugé inextirpable au cours de l'opération chirurgicale.

Actuellement, deux mois après le début du traitement, le ventre est souple, on n'y rencontre plus d'indurations et le malade a gagné un kilogramme.

Je dois ajouter que ces deux derniers malades ont été traités en combinant des séances de diathermie aux séances de radiothérapie selon la méthode de Keating-Heart.

L'observation de tous ces faits m'encourage à croire que cette technique qui consiste à irradier de même doses dans toute l'étendue d'un territoire cancéreux dans un même temps ou de mêmes fractions de doses dans un même temps donnera plus de précision aux observations radiologiques et sera d'un appoint précieux dans la lutte contre cet adversaire redoutable qu'est le cancer.

LES UNITÉS QUANTITOMÉTRIQUES EN RŒNTGENTHÉRAPIE

Par SOLOMON (Paris)

(*A été publié* in extenso, *n° d'Août* 1924).

EMPLOI DE LA PARAFFINE EN RADIOTHÉRAPIE PROFONDE

Par A. MORLET et R. CASMAN (Anvers)

Dans le traitement des tumeurs malignes par les rayons X, nous devons viser à ce que l'énergie soit distribuée de telle sorte en profondeur, que chaque point supposé malade reçoive la dose que nous voulons y faire agir.

Depuis longtemps et surtout depuis l'apparition des installations à hauts voltages, les physiciens cherchent à nous renseigner sur la façon dont le « médicament » mis à notre disposition se répartit dans la région traitée. Dans ce but, ils s'adressent à des milieux où les rayons X se comportent sensiblement de la même manière que dans le corps humain. C'est ainsi que ces études se font sur des fantômes d'eau, c'est-à-dire des récipients en forme de parallélépipèdes rectangles, sur lesquels les rayons tombent normalement.

Les résultats de ces expériences sont reportés sur des graphiques qui doivent nous servir de base pour l'évaluation. Pour que celle-ci corresponde aux données physiques, il est de toute nécessité que la région à traiter soit rapportée à la forme du fantôme.

Pour la niveler et créer ce milieu diffusant, les moyens les plus variés ont été employés : caisses remplies de riz, d'amidon, ou de substances analogues, ouate ou gaze imbibée d'eau, sacs en caoutchouc, contenant de l'eau, substances plastiques à base de gélatine, etc.

Nous avons eu recours à plusieurs de ces procédés, mais après de nombreux essais, nous avons donné la préférence à la paraffine.

Quelle que soit la forme de la région, celle-ci doit être ramenée à un parallélépipède rectangle dont le volume soit à même de la mouler entièrement.

Au début, nous avons cru bien faire en prenant l'empreinte au moyen de grandes plaques d'un mélange de paraffine et de cire. Celles-ci étaient appliquées tièdes et moulées sur la région, et reportées ensuite dans l'eau froide. L'empreinte ainsi obtenue était fermée sur les côtés de façon à réaliser un moule négatif, dans lequel on coulait du plâtre pour obtenir un positif.

Cette technique, qui théoriquement semblait devoir être irréprochable, nous a donné des désillusions.

Quand il s'agissait d'enfermer la partie malade dans le moule de paraffine provenant de notre positif en plâtre, il n'y avait pas adaption complète, ce qui faussait les mesures.

L'erreur provenait de ce que le mélange paraffine et cire ne durcissait pas suffisamment au contact de la température du corps, et par son propre poids, le moule se déformait.

Nous avons donc abandonné cette technique pour choisir la suivante :

A l'aide de bandes plâtrées imbibées d'eau comme pour faire un appareil plâtré, nous entourons la région à irradier. Pendant que le plâtre est humide, nous en modelons aussi exactement que possible les reliefs et les creux. Quand l'appareil commence à durcir, il est coupé au bistouri sur une lame de plomb que l'on a fixée au préalable. Pour enlever le moule de son modèle, il suffit d'élargir la solution de continuité ainsi préparée : la forme définitive du moulage sera obtenue à l'aide d'une dernière bande plâtrée ; celle-ci servira non seulement à rapprocher les bords de section, mais elle fermera les ouvertures supérieures et inférieures du moule. On a réalisé ainsi un positif de la région à traiter. Celui-ci est alors immergé dans des bacs en zinc remplis de paraffine fondue. Ces bacs, de dimensions variables avec le volume des positifs qu'ils doivent recevoir, ont tous la forme géométrique correspondant à celle du fantôme.



Lorsque la paraffine qui englobe de toutes parts le positif est refroidie, on enlève le bloc solide — paraffine et plâtre — et on le scie suivant un plan perpendiculaire à l'axe d'irradiation.

De chacun des deux blocs ainsi obtenus, on enlève le plâtre et il ne reste plus alors que les deux parties d'un moule dans lequel la région viendra prendre place. Comme cette dernière possède à peu près le même coefficient d'absorption que la masse qui l'entoure, le tout forme un solide homogène comparable au fantôme d'eau dans lequel ont été faites les mesures.

Lorsque l'on fait un appareil pour la tête, afin de permettre au malade de respirer pendant les manipulations, on lui introduit dans la bouche un tube en caoutchouc.

Il est cependant une partie du corps où l'on ne sait réaliser un milieu homogène, c'est le thorax : le poumon rempli d'air ne diffuse pas en effet les rayons X. Comme les autres tissus cela nous prive du procédé de la paraffine pour le *cancer de l'œsophage*, et nous crée une difficulté pour le *cancer du sein*. Néanmoins pour ce dernier cas, nous avons pu remédier en partie : nous entourons l'hémithorax de paraffine, de façon à former un solide qui englobe le bras ; l'épaisseur de paraffine au-dessus du sein, aura trois centimètres, le poumon perd alors de son importance par rapport à la masse, et la diffusion se produit à peu près, comme dans l'eau, en tout cas s'en éloigne moins qu'au cours d'une irradiation directe du thorax. L'appareil remontera assez haut vers le cou, de façon à pouvoir irradier les ganglions sus-claviculaires, aussi bien que ceux du creux axillaire et que la zone mammaire.

Pour les *cancers de la langue*, le moule englobera la presque totalité de la tête et le cou, de façon à répartir les rayons non seulement sur le foyer principal, mais sur les ganglions qui s'y rattachent.

Le même appareil servira pour les tumeurs de la tête et du cou. La région qui se prête le mieux à une irradiation homogène est l'abdomen, il se rapproche le mieux du fantôme tant par sa forme que par son contenu. L'appareil permettra d'irradier non seulement le *cancer de l'utérus* mais celui du rectum, les *sarcomes de l'ovaire*, en un mot, toutes les tumeurs du bassin. Pour les *tumeurs de la vulve* on créera un moule analogue au précédent, mais englobant la partie inférieure de l'abdomen et le haut des cuisses.

Nous supposons l'appareil terminé.

L'examen clinique nous donnera les dimensions de la région à traiter, prises au compas d'épaisseur, nous renseignera sur la situation et le volume de la tumeur, sur le domaine ganglionnaire infecté qui en dépend. Toutes ces données seront reportées en grandeur naturelle sur papier calque. On notera également sur ce schéma les points du rayon incident de chaque cône, tombant perpendiculairement à la surface, ainsi que ceux où deux cônes voisinent.

Le calque sera reporté sur celui des graphiques que l'on juge le plus apte à répartir la dose homogène pour le cas envisagé.

On additionnera les doses reçues à chaque point par les différents cônes.

Si le résultat désiré n'est pas obtenu, on procédera à d'autres calculs en faisant varier la tension, la grandeur du cône d'irradiation, la distance.

Telle est, dans ses grandes lignes, la méthode que nous appliquons actuellement. Vous allez certes nous opposer qu'elle est longue, difficile, compliquée. Nous sommes d'accord, ces manipulations réclament beaucoup de temps, et les appareils pour être bien faits, demandent non seulement de l'attention mais une pratique que l'on doit acquérir. Mais qu'importe si le résultat est meilleur? Or, à ce sujet, nous avons constaté que les résultats obtenus étaient de beaucoup meilleurs dans les cas traités avec la paraffine.

C'est ce que nous a engagé à vous soumettre aujourd'hui ce mode de traitement, avec la certitude s'il vous plaît de l'essayer que vous n'aurez pas à regretter le temps que vous y aurez consacré.

LA PIOGÉNÈSE ASEPTIQUE ARTIFICIELLE AUXILIAIRE DES RADIATIONS PÉNÉTRANTES DANS LA THÉRAPEUTIQUE DU CANCER

Par DECLAIRFAYT (Spa)

Conclusions du travail. — L'abcès de fixation formé ouvert au moment de la séance de radiothérapie profonde pour cancer semble :

1) abaisser le seuil des contre-indications en radiothérapie profonde.
2) conserver en carcinothérapie la grande valeur pronostique qu'il possède en clinique.
3) amorcer, précipiter et accentuer l'action cancéricide des radiations pénétrantes.
4) raccourcir la durée de la réparation sanguine post-opératoire.
5) atténuer ou supprimer le shock des irradiations massives.



LA DOSE D'ÉRYTHÈME OU D'EPILATION TEMPORAIRE, SA MESURE IONOMÉTRIQUE, QUANTITÉS INCIDENTES ET QUANTITÉS ABSORBÉES POUR DES RAYONS DE DIVERSES LONGUEURS D'ONDE

Par MIRAMOND DE LAROQUETTE (Alger)

Conclusions du travail. — De l'étude de ces chiffres il apparaît que pour des rayons non filtrés émis sous diverses tensions, les quantités incidentes nécessaires pour la dose d'érythème varient *grosso modo* de 500 à 850 R. et les quantités absorbées de 280 à 250 R. quand on s'élève de 6 à 40 cm. d'étincelle ; toutes autres conditions étant égales d'ailleurs.

Avec les mêmes rayonnements, mais épurés par une plus ou moins grande filtration, les différences sont encore beaucoup plus accusées : les quantités incidentes montent de 600 à 1.300 R. et davantage, et les quantités absorbées tombent de 230 à 60 R. et au-dessous. De ces constatations il semble donc ressortir ce fait très net, en principe très important et qui n'avait pas encore été, je crois, démontré :

Des actions physiques, chimiques, physiologiques, effet radiographique, effet Villard, érythème, épilation, destruction cellulaire, peuvent être également obtenus avec des rayons de qualités très différentes, avec les plus grandes comme avec les plus courtes longueurs d'onde ; mais *la quantité, mesurée à l'ionomètre, de rayons nécessaire pour produire un même effet varie avec la qualité des rayons employés* : La quantité de rayons qui doit être absorbée ou transformée dans une épaisseur donnée de tissus diminue avec la longueur d'onde de ces rayons ; d'où l'on peut conclure que les rayons de plus courte longueur d'onde sont effectivement doués d'un pouvoir énergétique plus élevé.

QUELQUES MALADIES RARES DU SANG TRAITÉES PAR RADIOTHÉRAPIE DE LA RATE (HÉMOPHILIE, ANÉMIE GRAVE, POLYGLOBULIE)

Par GUNSETT, VAUCHER, SICHEL et VEIGEL (Strasbourg) (1)

Les 3 observations que nous avons l'intention de vous communiquer ne sont pas toutes intéressantes du point de la nouveauté. En effet, *l'action hémostatique* des rayons X dans l'hémophilie et même dans les hémorragies en général, l'épistaxis et d'autres, est connue depuis plusieurs années ; elle vient d'être étudiée, d'une manière précise, dans la *Presse Médicale* (25 juin 1924), par PAGNIEZ, RAVINA et SOLOMON.

Nous l'avons nous-mêmes constatée dans bien des cas, *et la Radiothérapie est devenue chez nous le traitement courant et journalier dans de nombreuses formes d'hémorragie.*

De même l'action des rayons X dans la *polyglobulie* a été signalée à différentes reprises. PAGNIEZ, LE SOURD et BEAUJARD furent des premiers à le faire et beaucoup d'autres auteurs ont suivi. LUEDIN, de Bâle, a publié un travail d'ensemble très documenté sur la question, il y a quelques années (2).

Dans les *anémies graves*, par contre, les rayons X n'ont été employés que rarement. Ce sont surtout des auteurs étrangers qui ont rapporté des succès, soit dans des anémies pernicieuses (NEU (3), FRAENKL et d'autres), soit simplement dans des anémies ou chloroses graves, par des petites doses qu'ils appelaient "excitantes".

Comme nous l'avons observé dans notre rapport, les auteurs allemands se sont facilité l'interprétation de l'action indéniable dans les hémorragies et dans les anémies par une stimulation de la fonction de certains organes, la rate, la moelle osseuse, par exemple.

Cette théorie est loin d'être prouvée : nous ne savons que très peu sur l'action des rayons X dans ces maladies. Dans la polyglobulie même, le mécanisme de l'action des rayons X est encore obscur. On admet généralement que l'origine de la maladie se trouve dans la moelle osseuse et c'est la moelle osseuse qu'on irradie (VAQUEZ (4), LUEDIN, *loc. cit.*). Or, dans le cas dont nous ferons suivre l'observation, l'action principale de l'irradiation fut portée sur la rate et ce n'est qu'une dose beaucoup moins

(1) Travail du Centre anti-cancéreux de Strasbourg. Directeur : Dr GUNSETT.

(2) LUEDIN. — La radiothérapie de la polyglobulie (*Strahlentherapie*, vol. X, n° 215).

(3) NEU. — Traitement de l'anémie pernicieuse par l'irradiation à dose excitante de la moelle os[illegible] (*Münch. med. Wochenschrift*, 11 novembre 1922).

(4) VAQUEZ. — A propos du traitement de l'érythémie par la rœntgenthérapie (*Bull. de l'Acad. de Méd.*, [illegible]. Séance du 7 mars 1922, p. 276).



importante qui fut appliquée sur les mains, tandis que tous les autres os — à l'exception des côtes uniquement dans la région de la rate — furent couverts de plomb.

L'intérêt des cas dont l'observation va suivre consiste soit dans leur rareté (l'hémophilie), soit dans la rareté de l'application des rayons X des cas assez fréquents (anémie grave), soit dans le dosage que nous avons employé.

Nous avons, en effet, employé des doses moins élevées que ne le font la plupart des auteurs, surtout dans le cas de polyglobulie où les auteurs allemands préconisent de fortes doses (des doses-érythèmes égales à 3 à 4000 R,). Malgré cela, le résultat obtenu fut très appréciable dans chaque cas, comme le prouveront les trois observations qui vont suivre :

I. — UN CAS D'HÉMOPHILIE TRAITÉ PAR L'IRRADIATION DE LA RATE

Il s'agissait d'un enfant de 12 ans (Rentena... Guillaume), natif de Struth (Bas-Rhin), qui appartenait à une famille dans laquelle l'hémophilie était fréquente.

Son oncle paternel saigne fréquemment et souvent gravement. Sa mère raconte que les frères de sa grand'mère saignaient également souvent et qu'ils étaient morts tous très jeunes, tandis que les sœurs atteignirent un âge avancé. Les parents du malade, par contre, étaient toujours bien portants.

Le malade lui-même n'avait jamais été sérieusement malade, mais au moindre choc, des hémorragies se formaient sur son corps. Depuis plusieurs jours, il saignait abondamment de la narine gauche. L'hémorragie devint de plus en plus inquiétante, le médecin dut intervenir et tamponna. Le saignement de la narine gauche cessa alors pour recommencer le lendemain de la narine droite. Cette fois le tamponnement ne servit plus et le malade fut admis d'urgence à la Clinique Chirurgicale B, le 3 février 1922.

On y constata qu'il s'agissait d'un enfant bien développé, mais très pâle. Les muqueuses étaient complètement décolorées. Pas de ganglions. Les organes internes étaient sans particularités, la rate n'était pas à palper. La peau des extrémités inférieures était couverte d'ecchymoses, surtout sur la face interne de la cuisse droite. Le nez était fortement tamponné en avant et en arrière.

On le traita à la Clinique Chirurgicale avec des piqûres de sérum de cheval et du calcium.

Le 5 février 1922 : Analyse du sang (Clinique chirurgicale) donna :

Hémoglobine	60 0/0
Hématies	3.500.000
Leucocytes	6.800

Formule leucocytaire :

Polynucleaires neutrophiles	85 0/0
Lymphocytes	3 0/0
Gr. mononucléaires	7 0/0
Eosinophiles	1 0/0
Formes de transition	4 0/0

La coagulabilité est fortement diminuée.

Le 8 février 1922 : Légère hémorragie du nez, tamponnement 10 cmc. d'hémostyle.
Le 10 — : 10 cmc. d'hémostyle.
Le 11 — : Les tampons sont enlevés.
Le 14 — : Nouvelle hémorragie. Tamponnement. Hémostyle.
Le 20 — : Le malade ne saigne plus du nez, on enlève les tampons, mais il saigne maintenant constamment des gencives.
Le 21 — : 10 cmc. d'hémostyle.
Le 22 — : Légère hémorragie de la narine gauche.

Ce n'est que le 27 février 1922 qu'on nous amena le malade pour la rœntgenthérapie.

La technique employée fut toujours la même, à l'exception de la dose qui varia dans certaines applications : le malade est entièrement couvert de caoutchouc plombifère des pieds à la tête. La région de la rate délimitée après percussion restait seule à découvert. Appareillage bobine-interrupteur. Etincelle équivalente : 25 centimètres. Filtre : 5 millimètres d'aluminium. Intensité : 2 millis 1/2. Distance anticathode-peau 28 centimètres ou 31,5 centimètres. Tube Coolidge-Standard à air libre.

Le 27 février 1922 : Première application de rayons X sur la rate par 2 portes d'entrée :
210 R par devant.
210 R par derrière.



Le 4 mars 1922 : Le malade n'a plus saigné depuis l'irradiation.
Le 6 — : Nouvelle hémorragie du nez.
Le 7 : Seconde application sur la rate à dose égale à la première.
Le 11 — : Plus d'hémorragie depuis le 6 mars 1922.

Sang :

Hématies	5.500.000
Leucocytes	13.600
Polynucléaires neutrophiles	85 0/0
Lymphocytes	3 0/0
Grands mononucléaires	7 0/0
Eosinophiles	1 0/0
Transition	4 0/0

Le 14 mars 1922 : Troisième application de rayons X.
Le 22 — : Quatrième application de rayons X.
Ces deux applications furent identiques aux premières.

Le 29 — : *Sang* :

Hématies	5.900.000
Leucocytes	19.200
Polynucléaires neutrophiles	81 0/0
Lymphocytes	11 0/0
Eosinophiles	1 0/0
Grands mononucléaires	4 0/0
Transition	3 0/0

Le 1er avril 1922 : Le malade sort de la Clinique. Son état général est parfait. Il n'a plus saigné depuis le 6 mars 1922, mais le traitement est continué à intervalles réguliers (mais à doses plus petites) jusqu'en juillet 1922, ainsi que le montre le tableau suivant :
Le 12 — : Cinquième application de rayons X sur la rate par deux portes d'entrée :
70 R par devant.
70 R par derrière.
Le 20 — : Sixième application comme la cinquième.
Le 27 — : Septième application :
180 R par devant.
180 R par derrière.
Le 11 mai 1922 : Huitième application :
70 R par devant.
70 R par derrière.
Le 8 juin 1922 : Neuvième application :
180 R par devant.
180 R par derrière.
Le 22 — : Dixième application comme la neuvième.
Le 21 juillet 1922 : Onzième application comme la neuvième.
Le malade se portait bien pendant tout ce temps, et n'avait plus saigné. On interrompit alors le traitement. Il fut revu
le 6 octobre 1922 : A cette date, son état général était resté parfait. Il avait augmenté de 14 livres et n'avait plus eu la moindre hémorragie (depuis le 6 mars 1222).

Le sang examiné à cette date montra une augmentation énorme des hématies. Le temps de coagulation se rapprochait de la normale.

Sang :

Hémoglobine	74 0/0
Hématies	5.580.000
Leucocytes	10.900

Formule leucocytaire :

Polynucléaires neutrophiles	78,5 0/0
Lymphocytes	15 0/0
Eosinophiles	3 0/0
Grands mononucléaires	4,5 0/0
Métamyélos	0,5 0/0
Maskyolles	0,5 0/0

Plaquettes 8.000 (normal 250.000)
Viscosimétrie 5,5 (4-4,5).

Temps de saignement 17 minutes (normal 3' à 4').
Coagulation 7 minutes (normal 4' 30").

Le malade avait reçu le conseil de venir nous trouver au moindre saignement. Nous n'entendîmes plus rien de lui.

Sur notre invitation, il se présenta le 24 juin 1924 en parfait état de santé. Il était devenu gros et fort et n'avait plus eu la moindre hémorragie.



L'examen du sang, pratiqué par M. le Dr Wolf, chef à la Clinique Médicale A, montra une formule sanguine à peu près normale. Le temps de saignement s'était spontanément amélioré encore depuis le dernier examen :

Globules rouges	5.100.000
Globules blancs	4.700
Hémoglobine	75 0/0

Plaquettes 112.000 (normal 200 à 250.000).
Coagulation sanguine (Epreuve des petits tubes) :
10 00
7 et 7 (normal 4' 30").
Temps de saignement 6' 15" (normal 3' à 3' 30").
Rétraction nulle après 24 heures et avant.
Formule sanguine normale.

Malgré la nature un peu incomplète de cette observation, l'analyse du sang a été incomplète au début en ce qui concerne la coagulation — nous n'avons pas hésité à la communiquer surtout que le résultat s'est maintenu depuis bientôt deux ans.

II. — UN CAS D'ANÉMIE GRAVE GUÉRI PAR LA RADIOTHÉRAPIE A PETITES DOSES

Il s'agit d'une jeune fille de 22 ans, Cécile Göl, de Rhinau (Bas-Rhin).

Elle a toujours été bien portante jusqu'en 1914. A cette époque elle se plaignait de faiblesse et de palpitations cardiaques. D'après ce que dit la malade, il s'agissait d'une chlorose qui dura à peu près 3 ans, mais guérit finalement.

En 1920, il y eut une rechute : la malade redevint pâle, manqua d'appétit. En plus elle accusait alors des douleurs dans la région de la rate. Il paraît que celle-ci était douloureuse à la pression. Depuis cette époque, les symptômes sont allés en s'aggravant.

Au début de 1924, elle devint très pâle et très faible, ne pouvait plus marcher seule.

Le 29 février 1924 nous la trouvâmes dans un état lamentable, d'une pâleur de cire, les muqueuses anémiées au plus haut degré. La malade était apathique, les mouvements lui étaient pénibles, car, en marchant, elle avait des palpitations cardiaques très fortes et se sentait défaillir au moindre mouvement. Elle reste constamment alitée. Le pouls est de 110, assez régulier. La rate était légèrement augmentée de volume, assez dure, à bords arrondis, non douloureuse à la palpation.

Les organes internes de la malade étaient sans la moindre altération, les urines normales. Pas de ganglions tuméfiés.

Le sang montrait les signes d'une anémie grave simple, sans éléments anormaux ni du côté des globules rouges, ni du côté des globules blancs, donc ni anémie pernicieuse ni leucémie.

Globules rouges	970.000
Globules blancs	3.400
Hémoglobine	35 0/0
Formule leucocytaire :	
Leucocytes	60 0/0
Lymphocytes	36 0/0
Eosinophiles	4 0/0
Myélocytes	0

On lui applique, le 29 février 1924, une première dose de 70 R sur la rate, par une porte d'entrée (par devant), en employant la technique suivante :

Appareil bobine-interrupteur. Étincelle équivalente : 25 cm, distance anti-cathode peau : 44,5 centimètres. Intensité : 2 millis 1/2, filtre 5 millimètres d'aluminium. Tube Coolidge-Standard.

Le 1er mars 1924 : Deuxième application de 70 R sur la rate, exactement comme la première. Dès cette seconde application, il y eut une amélioration très marquée de l'état général.

Le 3 — : Troisième application de 70 R sur le tibia droit, exactement dans les mêmes conditions que les précédentes, mais à la distance de 63,6 centimètres.

Le 5 — : L'examen du sang montra déjà une augmentation très marquée des globules rouges.

Globules rouges	1.440.000
Globules blancs	4.300
Hémoglobine	40 0/0
Formule leucocytaire :	
Leucocytes	33 0/0
Lymphocytes	62 0/0
Eosinophiles	5 0/0
Myélocytes	0

Plusieurs globules rouges montraient des noyaux.



Le 5 mars 1924	:	Quatrième application de 70 R sur la rate comme à la première application.
Le 6 —	:	Cinquième application de 70 R sur le tibia gauche, comme à la troisième application.
Le 7 —	:	70 R sur la rate comme à la première application.
Le 11 —	:	70 R sur le tibia droit.
Le 12 —	:	70 R sur le tibia gauche.

Les forces de la malade étaient lentement revenues, son teint se colora; elle marchait sans peine et restait levée toute la journée.

La malade quitta alors l'hôpital. Au début, elle se sentait encore un peu faible, et le 25 mars 1924, nous fîmes une dernière application de 70 R sur le tibia droit.

Le dernier examen du sang, pratiqué en mars 1924, montra l'aspect que voici :

Globules rouges	1.640.000
Globules blancs	4.500
Hémoglobine	40 0/0
Leucocytes	48 0/0
Lymphocytes	49 0/0
Eosinophiles	2 0/0
Myélocytes	0

Plusieurs globules rouges avec noyaux.

Nous n'avons plus revu la malade depuis, mais nous savons par son médecin qu'elle va tout à fait bien, qu'elle a une mine superbe et qu'elle travaille dans les champs.

III. — UN CAS DE POLYGLOBULIE TRAITÉ PAR DES IRRADIATIONS DE LA RATE

Ce cas sera publié sous peu *in extenso* par le Dr Vaucher. Je n'en donnerai ici qu'un rapide aperçu du point de vue radiologique.

Il s'agissait d'un homme de 35 ans, directeur d'une usine dans le Doubs, homme gros et fort, qui, depuis quelque temps, éprouvait des douleurs violentes dans les jambes et les bras. En plus il avait une altération de ses doigts qui allait en augmentant et le gênait passablement. C'était un épaississement de la peau des doigts aux deux mains, ayant un aspect sclérodermique, la peau étant luisante et blanche, mais sans la sensation de parchemin, caractéristique à la sclérodermie ordinaire.

Les organes internes étaient absolument sans la moindre altération, à l'exception de la rate dont le volume était légèrement augmenté.

Au début l'affection fut traitée comme sclérodermie par du massage et de l'ionisation, d'ailleurs sans le moindre résultat.

Le 26 octobre 19.2, le Dr Vaucher pratiqua un examen du sang du malade et trouva la formule suivante qui lui permit d'établir le diagnostic de polyglobulie :

26 octobre 1922 :		
	Hématies	6.110.000
	Leucocytes	83.000
	Hémoglobine	0.92
	Viscosités	6
	Polynucléaires	64 0/0
	Lymphocytes	26 0/0
	Mononucléaires	5 0/0
	Myélocytes	4 0/0
	Maskyolles	1 0/0

Le Dr Vaucher m'envoya alors le malade pour un traitement par les rayons X. Je me proposais de faire d'abord un traitement de la rate et de ne faire le traitement de la moelle osseuse, c'est-à-dire des os longs, que dans le cas où le traitement de la rate ne suffirait pas. Je ne voulais pas traiter du tout localement l'état sclérodermique de la peau, mais je dus tout de même m'y résigner sur les instances du malade que ce symptôme gênait le plus. Les mains ne furent d'ailleurs irradiées que deux fois.

La technique employée fut la suivante :

Étincelle équivalente 40 centimètres entre pointes, correspondant à 200 KV. Intensité : 2 millis 1/2. Distance anticathode-peau 40 centimètres. Tube AEG à air libre. Filtre : 1,5 millimètre de zinc + 3 millimètres d'aluminium. Le malade fut recouvert complètement de caoutchouc plombifère, à l'exception du champ irradié.

Le 4 novembre 1922	:	Première irradiation de la rate	500 R
Le 6 —	:	Irradiations des deux mains ensemble	225 R
Le 7 —	:	Seconde irradiation de la rate	400 R



Le 9 novembre, le sang fut examiné à nouveau. Le résultat était un peu déconcertant : il y avait une *augmentation* des globules rouges (voir le tableau plus loin).

Le 13 novembre 1922	: Troisième irradiation de la rate.	200 R
Le 14 —	: Quatrième irradiation de la rate.	300 R
Le 20 —	: Deuxième irradiation des mains.	225 R

Le traitement fut alors interrompu.

L'examen du sang montre, le 21 novembre, une forte diminution des hématies 4 270 000 au lieu de 6 100 000 au début, comme le montre le tableau suivant, sur lequel on trouvera toute la série des examens hématologiques du malade.

Dates.	Hématies.	Leucocytes.	Hémoglobine.	Viscosités.	Polynucléaires	Lymphocytes.	Mononucléaires.	Myélocytes.	Maskyolles.	Eosinophiles.
26 oct. 1922. . .	6.110.000	8.500	0,92	6	64 0/0	26 0/0	5 0/0	4 0/0	1 0/0	•
9 nov. 1922. . .	6.540.000	10.000	0,78	•	68 0/0	26 0/0	6 0/0	•	•	•
21 — . .	4.270.600	6.600	0,92	•	66 0/0	20 0/0	4 0/0	5 0/0	•	4 0/0
17 déc. 1922. . .	5.170.000	6.800	0,88	5.5	56 0/0	35 0/0	4 0/0	3 0/0	2 0/0	3 0/0
21 janv. 1923. .	5.500.000	7.800	1,00	5,5	65 0/0	26 0/0	4 0/0	1 0/0	2 0/0	2,6 0/0
12 mars 1923. .	5.200.000	7 800	1,00	5,2	60 0/0	32 0/0	4 0/0	•	•	4 0/0
4 sep. 1923 . .	4.800.000	6 200	0,78	5,2	65 0/0	26 0/0	9 0/0	•	•	2 0/0

Il y eut, dans la suite, encore des fluctuations dans le nombre des globules rouges, mais plus jamais le taux primitif ne fut atteint.

L'état sclérodermique des doigts ne fut pas influencé par les petites doses appliquées sur la main, mais il s'améliora également lentement et disparut même après un traitement à la thyroïdine. Il est difficile de dire le rôle que jouait cette altération dans l'ensemble de la maladie.

Il y a donc eu, après le traitement radiothérapique, une chute très nette de 6 110 000 à 4 270 000 hématies, et ceci après une dose totale de 1200 R sur la rate, appliquée en 10 jours.

Il est donc certain que, dans la polyglobulie, on arrive également à un résultat par des irradiations, à dose moyenne, de la rate.

RÉSUMÉ

En résumé, nous avons eu des résultats très appréciables *par la Radiothérapie de la rate* dans trois cas de nature très différente :

1° Dans un cas d'*hémophilie*, nous avons eu, en employant des doses relativement petites (140 à 400 R), mais répétées, tous les 8 jours d'abord, tous les mois ensuite, un résultat parfait, qui dure depuis près de deux ans. Nous croyons qu'il est nécessaire, dans ces cas, de faire un traitement assez long s'espaçant sur plusieurs mois.

2° Dans un cas d'*anémie grave*, nous avons eu une *guérison rapide* par des petites doses de 70 R. Dans ce cas, nous avons ajouté quelques irradiations, également à dose de 70 R, du tibia.

3° Dans un cas de *Polyglobulie*, nous avons obtenu une diminution marquée des hématies (de 6 110 000 à 4 270 000) par une dose de 1200 R, appliquée en 10 jours.

TRAITEMENT DES TUMEURS DU MÉDIASTIN PAR LA RADIOTHÉRAPIE PROFONDE

(Radiotyndalisation — Étalement des doses).

Par SLUYS (Bruxelles)

Conclusions. — 1. La radiothérapie profonde est actuellement le seul traitement des tumeurs médiastinales d'une grande extension.

2. Un examen attentif clinique, radiographique et anatomo-pathologique, doit précéder toute radiothérapie profonde, afin de guider celle-ci. L'examen de l'œsophage, selon une technique (Ledoux et Paquet), permettant de déceler les déviations de cet organe par les tumeurs



envahissant le médiastin postérieur, rend les plus grands services au point de vue de la forme et de l'extension de la tumeur.

3. L'examen du malade devra porter sur ses antécédents personnels et familiaux, afin de déterminer s'il y a une hérédité tuberculeuse. Les doses considérables de radiothérapie profonde, appliquées en un court temps, peuvent faire fondre les masses et libérer les tissus infectés. Les conséquences peuvent être très graves, même fatales, susciter des troubles profonds et réveiller une affection torpide.

4. Les tumeurs de grande dimension chez des sujets ayant un bon état général, dont les symptômes de compression menacent la vie, peuvent être traitées énergiquement par de grandes doses de rayons X, après avoir tâté leur sensibilité pendant un jour seulement. Nous n'avons pas signalé de troubles du mal d'irradiations.

5. Chez les malades présentant de grosses tumeurs et un état général précaire, suspect de tuberculose pulmonaire ancienne, il n'y a aucun désavantage, et au contraire grand avantage à étaler les doses et à agir avec prudence, en surveillant le traitement, la température, et en gardant les malades au lit, sous une surveillance la plus stricte. L'étalement de la dose et la radiotyndalisation devront être la règle chaque fois qu'on craint une réaction trop vive chez les malades physiquement inférieurs et suspects de tuberculose.

6. La radiothérapie profonde peut, en observant ces règles, être appliquée sans danger dans les cas de tumeur du médiastin. Toutefois, on peut obtenir des résultats presque aussi bons en conduisant rationnellement une thérapeutique au moyen d'appareillages moins puissants de radiothérapie demi-pénétrante.

Des cas nombreux traités par nous, non cités ici, montrent, en effet, l'inutilité des doses considérables et des très courtes longueurs d'onde.

7. Les récidives dans les lymphocytomes du médiastin sont la règle; elles exigent une surveillance très étroite (mensuelle) des malades traités à la radiothérapie profonde pendant de longs mois après le traitement.

8. Les tumeurs de type ganglionnaire (lymphocytome) du médiastin ne semblent pas devenir radio-résistantes. Les récidives cèdent facilement aux nouvelles applications de radiothérapie profonde.

Le diagnostic de localisation, d'origine et de nature des tumeurs du médiastin, réclame des connaissances multiples et l'aide mutuelle de divers spécialistes, travaillant en étroite collaboration, ce qui nous permet d'insister à nouveau sur la nécessité du travail méthodique en groupe, permettant le diagnostic et le contrôle des résultats en s'aidant des lumières de ceux qui sont rompus aux examens les plus difficiles de leur spécialité.

DISCUSSION :

Mallet (Paris) pratique l'irradiation étalée en faisant plusieurs doses fractionnées par jour.

QUATRE CAS DE CANCER GUÉRIS DEPUIS 10 ANS PAR LA RADIOTHÉRAPIE

Par J. BERGONIÉ (Bordeaux)

Il n'est pas inutile de démontrer par des faits que la stérilisation d'un néoplasme par les radiations de courtes longueurs d'ondes peut être complète, même dans des cas auxquels tout le monde applique l'épithète de graves. Mais il faut pour cela que la guérison obtenue date de longtemps, et l'auteur fixe à 10 ans au moins le temps écoulé depuis la guérison dans le cas qu'il rapporte.

Obs. I. — Dans le premier cas, il s'agit d'un épithélioma du col utérin, avec diagnostic histologique : curiethérapie intra-cervicale; 20 mgr. RaE; filtre : 1 mm. 72 heures d'application puis radiothérapie pénétrante, avec 4 mm. d'aluminium; série de séances. Le traitement est terminé le 1er juillet 1914. Depuis, toujours en parfait état.

Obs. II. — Dans la deuxième observation, il s'agit d'un carcinome des sinus: maxillaire, sphénoïdal et ethmoïdal; trois opérations successives, chacune avec récidive. 20 mgr. RaE; 96 heures;



filtre: 1 mm, plus 10 séances de radiothérapie pénétrante; 40/10 d'aluminium. Traitement terminé le 6 janvier 1914; en parfait état; mariée; des enfants.

Obs. II. — Dans la troisième observation, il s'agit d'un néoplasme de la voûte palatine et du sinus maxillaire. Diagnostic histologique (Sabrazès): épithélioma. Intervention chirurgicale, puis récidive 6 mois après. Très gros ganglions sous-maxillaires, curiethérapie: 10 mgr. RaE; filtre: 1 mm. plusieurs jours et à plusieurs reprises. Radiothérapie pénétrante intra-buccale et extérieure. Traitement terminé le 10 décembre 1915. Toujours guérie: 3 enfants depuis. Poids: 74 kgr.

Obs. IV. — Dans la quatrième observation, il s'agit d'une malade de 22 ans, opérée par le Prof. Denucé. Diagnostic histologique: carcinome à petites cellules de la région cervico-claviculaire; récidive sur place; radiothérapie sans filtration; radiodermite; télangiectasies; atrophie de la peau; guérie en juillet 1905; mariage; grossesse; décembre 1922: opération d'autoplastie. Guérie depuis 21 ans.

On peut donc affirmer que, dans certains cas, la curiethérapie et les rayons X peuvent guérir définitivement des malades atteints d'un cancer diagnostiqué histologiquement et cliniquement.

LE TRAITEMENT PALLIATIF DES MÉTASTASES ABDOMINALES CARCINOMATEUSES

Par MATHEY-CORNAT (Bordeaux)

(Centre anti cancéreux).

Il semble qu'en face du nombre imposant de cancers inopérables ou récidivants, à marche envahissante et défiant toute action vraiment curative, il y ait autre chose à tenter que le traitement médical symptomatique, voire la pure expectative. En effet, il est un nombre de cas restreints, mais suffisants pour justifier la méthode, où la radiothérapie employée à *titre palliatif*, peut donner des services appréciables, s'étageant de six mois à deux ans en moyenne, sans compter les bénéfices qu'en peuvent retirer les malades, tant au point de vue moral (psychothérapie, toujours appréciable) qu'au point de vue organique: sédation des douleurs, diminution ou arrêt des hémorragies, fonte des masses tumorales, etc.... On doit signaler, en particulier, les résultats parfois inespérés des irradiations intensives dans les métastases abdominales des cancers du testicule et séminomes, des sarcomes des membres, des cancers de l'estomac, de l'œsophage et du sein. L'auteur verse aux débats une observation de cancer du sein opéré (épithélioma) se présentant comme un très mauvais cas chirurgical et qui deux mois après fut suivi de récidive péritonéale et ovarienne, avec syndrome de compression porto-cave, ictère généralisé, ascite abondante (évaluation de 55 litres en 5 ponctions successives). Bien que l'état fût jugé désespéré (cachexie) et hors de toute ressource thérapeutique, une série de 19 séances de radiothérapie intensive au poste Gaiffe à tension constante (200.000 volts, 4000 R, par séries de trois séances, filtration ultra-pénétrante de 2 m/m de cuivre) fut suivie d'un amendement rapide des symptômes au troisième mois.

Revue *au quinzième mois*, la malade est dans un état général parfait. Disparition totale de l'ascite, de l'ictère, récupération des forces. Une masse ligneuse (néoplasme secondaire de l'ovaire?) continue à occuper le cul-de-sac latéral.

HYPERAZOTÉMIE CONSÉCUTIVE AUX IRRADIATIONS INTENSIVES

Par MATHEY-CORNAT

(Centre anti-cancéreux de Bordeaux).

On voit dans quelques rares cas succéder aux séances répétées d'irradiations intensives des syndromes azotémiques graves, parfois mortels. Les produits de cytolyse des *volumineuses tumeurs* traitées par la radiothérapie pénétrante (tumeurs médiastinales, cervico-médiastinales, lombo-aortiques, gros sarcomes osseux) versent à doses massives dans le sang des albumines hétérogénéisées (Loeper) qui créent de toutes pièces des accidents cérébraux et rénaux bien reconnaissables (délire toxique, convulsions, coma, albuminurie ou anurie, hyperazotémie de 1 gr. à 1 gr. 50). Il y a là un mécanisme comparable à celui des chocs toxiques de guerre après levée du garrot (Grégoire).

Conclusion. — Un inventaire de l'état général et des émonctoires (fonctionnalité réno-hépatique, constante d'Ambard, tension artérielle, azotémie) doit précéder toute irradiation à



fortes doses. On devra étaler les doses totales dans le temps ou procéder par rayonnement fractionné et incidences limitées. De hautes filtrations ne laissant passer que des faisceaux homogènes s'imposent.

QUELQUES APERÇUS SUR LA CHIRURGIE PALLIATIVE DU CANCER SUIVIE DE RADIOTHÉRAPIE.

Par JEANNENEY et MATHEY-CORNAT

(*Centre anti-cancéreux de Bordeaux*).

Le champ de la chirurgie palliative associée à la radiothérapie s'étend très loin dans le cancer. Cette chirurgie est essentiellement destinée à calmer les symptômes: infection — douleurs — hémorragies. Or, dans le cancer, c'est à ces complications que succombe souvent le malade; quelques exemples montrent l'intérêt qui s'attache à cette chirurgie palliative: chirurgie de désinfection et de mise au repos. Ainsi, dans le tube digestif, la gastrostomie dans le cancer de l'œsophage aidera nettement le traitement par les radiations; de même la gastro-entérostomie dans le cancer inopérable de l'estomac; l'anus iliaque dans le cancer inopérable du rectum; les radiations agissent mieux et avec moins de dangers, sur un organe mis au repos et désinfecté. Dans le cancer de l'utérus, le curettage seul est souvent suivi d'amélioration remarquable; aidé de la curiethérapie, il peut donner des survies d'une ou deux années, grâce à son action hémostatique et antiseptique. Dans le cancer du sein ulcéré, des opérations de nettoyage, même incomplètes, sont heureusement associées à la radiothérapie.

L'association de la chirurgie palliative avec la radiothérapie a considérablement étendu notre action thérapeutique sur les cancers.

L'ÉPILATION PAR LA RADIOTHÉRAPIE SEMI-PÉNÉTRANTE

Par JUARISTI (Bordeaux)

Les procédés appliqués autrefois pour la dépilation faite au moyen de pinces, ou par l'électrolyse, sont très douloureux et peu commodes. Aujourd'hui, avec la radiothérapie semi-pénétrante, pas de douleur, procédé plus rapide et plus commode, qui permet de régler les doses reçues par l'épiderme et par la racine du poil. C'est ainsi que nous pouvons obstruer ce dernier sans détérioration pour la couche génératrice de la peau, où la radio-sensibilité est moindre.

Nous-même à l'Hôpital St-André, pendant la consultation dans le service de radiologie et de radiothérapie de notre cher Maître, le Professeur Bergonié, avons vu traiter plusieurs cas par les procédés des filtres, avec de merveilleux résultats, et croyons que ce moyen est appelé à rendre de grands services, car il n'offre aucun inconvénient, et peut être un traitement efficace dans la dépilation soit passagère, soit définitive, selon qu'il serait appliqué aux maladies de la peau, du cuir chevelu, ou exclusivement comme question d'esthétique.

DISCUSSION :

Jaulin (d'Orléans) estime que la radiothérapie pour l'épilation dans un simple but esthétique doit être complètement rejetée, un grand nombre de poursuites judiciaires intentées à des confrères en ont assez montré les inconvénients.

AU SUJET DE LA RADIOTHÉRAPIE DES SCIATIQUES

Par Jos. BOINE (Louvain)

Je m'excuse de venir vous parler de cette question des sciatiques, ou plutôt des névralgies, après que d'autres plus autorisés que moi l'ont déjà fait.

Mais ce sujet me semble si intéressant tout d'abord pour une grande catégorie de malades qui souffrent, et ensuite au point de vue radiothérapique, précisément à ce moment-ci où la mode est aux rayons pénétrants, aux filtres épais et aux longues séances, qu'il me semble utile



de montrer que les méthodes à la portée de tous les radiologistes ont du bon et peuvent être utilisées avec un certain avantage.

Je voudrais aussi attirer à nouveau votre attention et, si possible, celle des médecins praticiens, sur ce mode de traitement rationnel d'un grand nombre de névralgies. En effet, ce n'est encore que dans quelques centres qu'il est connu, alors que partout il pourrait rendre de grands services.

Nous admettons actuellement trois grandes sortes de névralgies ou de sciatiques, celles-ci étant de loin l'espèce la plus fréquente, selon que l'irritation du nerf est produite sur le tronc périphérique, sur la racine nerveuse intra-rachidienne ou entre les deux, dans le trou de conjugaison même, sur le funicule.

Nous avons ainsi les névralgies tronculaires, radiculaires et funiculaires. Ces dernières sont les plus fréquentes (74 % pour J. Forestier, et 75 % d'après ce que nous avons constaté).

Il est intéressant de noter que la plupart des sciatiques renseignées comme radiculaires sont en réalité funiculaires.

Le tableau suivant aidera à les reconnaître les unes des autres.

Au crâne, certains de ces trous de conjugaison peuvent être longs et compliqués, aussi les nerfs qui les occupent sont-ils fréquemment malades, tel le trijumeau.

A la colonne vertébrale, les racines nerveuses descendent presque verticalement dans le canal rachidien pour aller gagner leur trou de conjugaison situé de plus en plus bas au-dessous de leur sortie de la moelle, à mesure qu'on s'éloigne du crâne. Puis, brusquement, elles s'infléchissent contre le rebord osseux supérieur du trou de conjugaison, comme contre une poulie de renvoi, pour pénétrer ensuite dans le canal osseux, qui, lui, est presque horizontal.

A l'opération ou à l'autopsie de malades atteints de funiculite, on trouve que la graisse fluide, lâche, qui normalement matelasse le trajet du funicule nerveux dans le trou de conjugaison, est ferme, tendue, comme annelée et légèrement enflammée.

Le lacis veineux qui occupe cette région est comprimé par ce fait, et la circulation de retour est gênée.

La description des lésions observées fait venir à l'idée le terme de *cellulite*.

Il semble bien, en effet, que ce soit cette affection localisée au matelassage du funicule qui provoque la maladie.

Quoi qu'il en soit de sa nature, il est évident que cette compression, cette stase veineuse, cette inflammation plus ou moins chronique du tissu cellulaire, peut provoquer des troubles nerveux plus ou moins intenses, plus ou moins variables, selon les efforts, les positions du sujet, selon les variations atmosphériques même, et se traduisent extérieurement par des douleurs plus ou moins fortes, localisées périphériquement par le malade à la région innervée par le funicule atteint.

Il est aisé aussi de comprendre pourquoi, dans ces cas, la radiographie ne révèle généralement rien d'anormal.

Lorsque des lésions se remarquent (becs de perroquets généralement), ce sont la plupart du temps de pures coïncidences, leur situation étant fréquemment en discordance avec la localisation du trou de conjugaison touché. Si la concordance existe, il faut même se méfier et craindre une affection plus sérieuse, moins curable par les R. X. : la lombarthrie, qui est l'atteinte des parois osseuses du trou de conjugaison.

Dans ces troubles nerveux par irritation ou lésion du nerf au niveau du trou de conjugaison, le seul mode de traitement curatif est évidemment la libération complète du nerf par suppression de la cause.

A cet effet, trois moyens sont à notre disposition.

Le premier, chirurgical, c'est la *laminectomie*. Il est certain que dans les deux cas de la lombarthrie ou dans la funiculite, la suppression du canal osseux supprimera la compression du nerf et permettra à la graisse de prendre l'expansion voulue; la circulation veineuse se fera aisément.

C'est ce que nous montre la pratique et ce qui explique que la plupart des malades sont débarrassés de leurs douleurs dès le réveil chloroformique. Malheureusement, quoi qu'en disent certains, cette opération est sérieuse, assez délicate, et la plupart des médecins n'y engageront leurs malades qu'à la dernière extrémité.



TABLEAU RÉSUMÉ DES OBSERVATIONS

N°	N°	Age.	Sexe.	Maladie durant depuis :	Partie atteinte.	Côté malade.	Nature probable.	R. X.	B. W.	Impotence.	Traitement R. X. 3 mm. Al.	Résultats.
1	1118-p	60	F.	1 an 1/2.	Face.	Droit.	Funiculaire?	0		Partielle.	45 H	Guérison complète en 5 mois 1/2.
2	2595-p	55	H.	1 mois.	Membre supér.	Droit.	Funiculaire.	0		Totale.	18 H	» » en 2 semaines.
3	1440-p	25	H.	5 semaines.	Membre infér.	Gauche.	Tronculaire.			Partielle.	24 H s/3 région.	» » en 3 semaines.
4	3027-p	55	F.	2 ans.	» »	Gauche.	Tronculaire.			Partielle.	30 H s/2 région.	» en 5 mois.
5	5242-H	57	H.	9 mois.	» »	Droit.	Tronculaire.			Partielle.	10 et s/w rég.	Amélioration et abandon après 8 jours.
6	1410-p	14	H.	9 à 10 mois.	» »	Gauche.	Funiculaire.			Totale.	10 à 13 H s/2.	Guérison complète en 3 semaines.
7	1585-p	42	H.	2 semaines.	» »	Droit.	Funiculaire.			Totale.	30 H s/w rég.	» » en 6 semaines.
8	2544-p	45	H.	6 semaines.	» »	Gauc. et droit	Radiculaire.			Partielle.	12 H	» » en 2 semaines.
9	2750-p	30	H.	2 mois.	» »	Gauche.	Funiculaire.			Partielle.	10 H s/2 rég.	» » en 4 semaines.
10	4895-H	55	H.	7 semaines.	» »	Gauche.	Funiculaire.	0		Partielle.	20 H s/2 rég.	» » en 4 semaines.
11	457-p	50	H.	6 mois.	» »	Gauche.	Funiculaire.			Totale.	10 H s/2.	» » en 2 semaines.
12	5701-H	30	F.	9 mois.	» »	Gauche.	Funiculaire.			Partielle.	15 H s/2 rég.	» » en 2 semaines.
13	3015-H	40	F.	5 mois.	» »	Gauche.	Funiculaire.	0	+	Partielle.	15 H s/2 rég.	» » en 1 semaine.
14	1562-p	28	F.	6 mois.	» »	Gauche.	Funiculaire.	0		Presq. tot.	15 H	Amélioration et abandon après 1 semaine.
15	5851-H	40	H.	1 mois.	» »	Gauche.	Funiculaire.			Partielle.	10 H s/2 rég.	Guérison complète en 1 semaine.
16	5932-H	58	H.	6 semaines.	» »	Gauche.	Funiculaire.		+	Partielle	16 H s/2 rég.	» » en 2 semaines.
17	4957-H	58	F	6 semaines.	» »	Gauche.	Funic. haute.			Partielle.	15 H s/2 rég.	» » en 3 semaines.
18	3024-p	29	H.	7 mois.	» »	Gauche.	Funiculaire.			Totale.	10 H s/2 rég.	Aggravation et abandon après 3 à 4 jours.
19	5500-H	29	F.	6 mois.	» »	Droit.	?			Totale.	10 H	Aggravation et abandon après 1 semaine.
20	5584-H	28	H.	1 an.	» »	Droit.	Radiculaire.			Partielle.	10 H	Abandon après 1 séance. Amélioration?

Le second moyen est médical : c'est l'*injection épidurale*, basse ou haute, selon la région à traiter, ou l'injection dans les canaux osseux de la face pour le trijumeau.

Cette injection faite à l'aide de sérum physiologique légèrement novocaïnisé, comme quand elle est faite dans le tronc nerveux lui-même, tend à provoquer, grâce à la distension des tissus ou par élongation du funicule, une réaction salutaire au niveau de l'orifice interne du trou de conjugaison, à la poulie de renvoi.

Pratiquement, ces injections soulagent fréquemment les malades. Elles sont cependant assez délicates à réussir et toujours assez douloureuses. Parfois même, la douleur est momentanément rendue plus aiguë.

Mais, pour guérir ces malades, il existe un troisième procédé que vous connaissez. C'est la *radiothérapie* qui est le moyen le plus pratique et le plus efficace.

Par l'action destructive et atrophiante des rayons X sur les jeunes cellules, principalement sur celles de l'endothélium des vaisseaux, nous devons pouvoir aisément arriver à dégager le funicule en diminuant la congestion qui provoque la douleur.

En fait, il en est ainsi et d'assez nombreux travaux auxquels nous venons ajouter notre modeste part le démontrent.

Tout ce que les rayons X font, c'est de provoquer une décongestion locale, de diminuer un œdème, supprimant ainsi les phénomènes douloureux. Si une lésion organique du funicule existe déjà, se traduisant par des troubles trophiques périphériques, ils ne les guérissent pas ; ils leur permettent simplement le retour à l'état normal si cela est encore possible. C'est ce qui explique que souvent les lésions d'atrophie ou de disparition des réflexes restent inchangées ou mettent pour régresser un temps beaucoup plus long que les phénomènes douloureux.

Comme technique, nous avons utilisé d'abord un Idéal avec grosse Müller à eau. Ensuite un contact tournant Gaiffe avec Coolidge Standard... 125 K. V. 23 cent. E. E. filtre de 5 m/mAl. distance anticadode-peau 25 cent., dose appliquée sous le filtre : 4 à 5 H. par séance, au niveau des racines supposées atteintes.

Dans les névralgies tronculaires, le lieu d'application des rayons devra plutôt se faire « loco dolenti », aux principaux points de Valleix douloureux.

Une de nos observations n° 4, est caractéristique à cet égard : tant que nous avons irradié la région sacro-lombaire, contrairement à ce qui se passait dans les autres cas, il ne s'est pas produit d'amélioration.

Après deux mois, nous changeons le localisateur de place pour irradier l'endroit d'où partent les douleurs, sous le pli fessier, et très rapidement, l'amélioration se dessine pour aboutir à la guérison.

Ce fait est rationnel si on songe à l'étiologie de ces affections.

Ce cas nous montre aussi que les sciatiques tronculaires peuvent, au même titre que les autres, bénéficier des avantages du traitement radiothérapique.

Nous n'avons pas parlé des douleurs de la sacralisation, parce que, bien qu'ayant rencontré bon nombre de ces cas, nous n'avons jamais eu l'occasion d'en traiter un seul.

Mais nous avons tout lieu de croire que ces douleurs céderaient à la radiothérapie aussi bien et aussi rapidement que celle des funiculites, dont la sacralisation n'est sans doute qu'une variante.

Cette malformation n'a en effet probablement jamais été, par elle-même, une cause de névralgie, car on la rencontre fréquemment chez des sujets ne se plaignant en aucune façon.

DISCUSSION :

Sluys (Bruxelles) a des résultats très variables par la radiothérapie.

Jaulin (Orléans). — On a surtout des succès quand on se trouve en présence d'une radiculite.

Gilbert (Lausanne), déclare que les irradiations sur les zones périphériques lui ont donné de meilleurs résultats.

Gunsett (Strasbourg) confirme cette manière de voir.

(*A suivre.*)

Le Gérant : F. AMIRAULT. 91 114. — Paris. Imp. LAHURE, 9, rue de Fleurus.



MÉMOIRE ORIGINAL

LA CINÉMATOGRAPHIE RADIOLOGIQUE

Par MM. LOMON et COMANDON

M. J.-L. Breton a présenté à l'Académie des Sciences, le 17 mars 1924, une note sur la cinématographie radioscopique du cœur de l'homme où nous indiquions que nous avions pu réaliser sur l'homme adulte des cinématographies du cœur à la vitesse de 16 à 18 images par seconde. Depuis nous avons projeté à l'Académie de Médecine à la séance

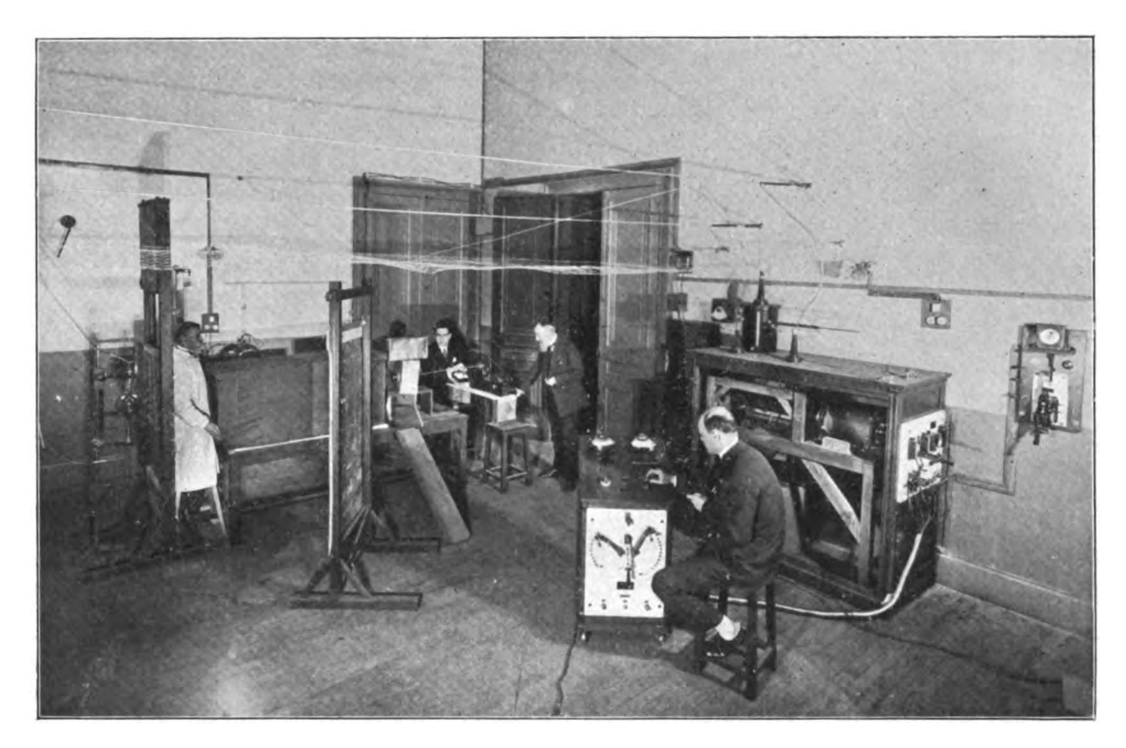


Fig. 1. — Vue du poste de Radiocinématographie de la Faculté de Médecine. Laboratoire de M. le Pr A. Broca.

du 8 juin 1924 une série de films montrant les contractions de cœurs de différents individus. Ces résultats ont été obtenus par la technique que nous avions créée en 1911.

Ces prises de vues sont faites dans le laboratoire de physique de M. le professeur Broca à la Faculté de Médecine de Paris.

Notre technique consiste à cinématographier, avec un objectif spécial, la plage d'un écran fluorescent. Cette méthode a l'inconvénient de n'utiliser qu'une très faible partie des énergies mises en jeu, mais elle a l'avantage de permettre, assez simplement, une prise de vues comportant un nombre d'images égal ou supérieur à 18 par seconde. Nous considérons, en effet, que des vues animées obtenues par la réduction de radiographies directes sont irréalisables, dès que l'on veut prendre, par seconde, le minimum de 16 images qui est nécessaire pour reproduire le phénomène étudié à sa vitesse réelle.

Les radiographies directes ne permettent pas, en effet, à cause des dimensions des

pellicules à employer, d'obtenir un nombre suffisant d'images. Chacune des pellicules devrait être présentée devant la région qui est soumise à l'examen, immobilisée pendant

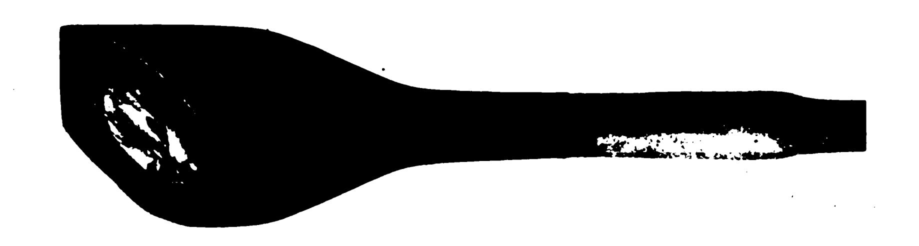


Fig. 2. — Aspect d'un anticathode de tube Coolidge Standard après 2 secondes 1|2 de marche sous une intensité de 280 milliampères. Cratère large et profond, en partie comblé par la fusion du métal. Gouttelettes de tungstène sur la partie plane de l'anticathode.

la radiographie, puis escamotée : le tout en 1/16e de seconde. L'inertie du matériel que l'on peut imaginer s'oppose à des vitesses intermittentes aussi grandes.

Nous avons rendu possibles des photographies instantanées d'images radioscopiques (et par conséquent la cinématographie) par le choix d'un matériel de haute tension, puissant; d'écrans fluorescents spécialement préparés et d'un objectif d'une ouverture vraiment exceptionnelle de F : 1,55. L'appareil cinématographique a été modifié de façon à augmenter le plus possible le temps de pose par rapport au temps d'obturation. La pellicule avait une sensibilité maximum.

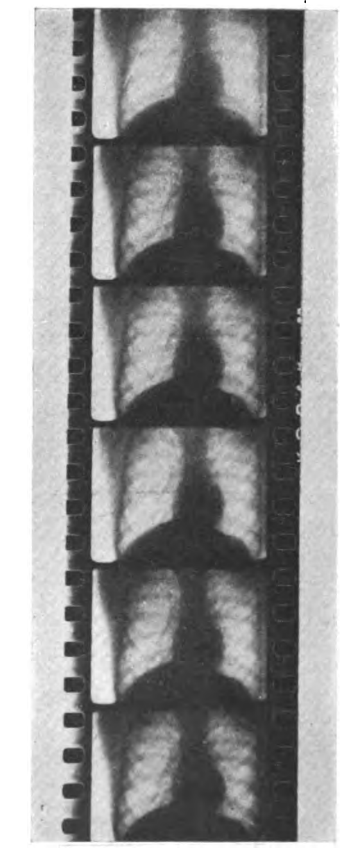


Fig. 3. — Fragment de film du thorax pris à la vitesse de 18 images par seconde.

Dans le laboratoire de physique de la Faculté de Médecine, M. le professeur Broca a mis à notre disposition une très vaste pièce de 6 mètres sur 8, où il a eu la générosité de faire établir une ligne d'amenée de courant de 200 ampères, sous une tension de 110 volts, pouvant supporter cette intensité au régime continu avec une chute de tension de seulement 3 volts et permettant des débits de 400 A. en régime intermittent. Cette canalisation alimente un contact tournant d'un type commercial, mais dont nous avons dû faire changer les connexions faites en cables de diamètre beaucoup trop petit. L'appareil aux essais a pu débiter, en un régime instantané mesuré avec un milliampèremètre à aiguille butée, plus de 300 milliampères, sous une tension d'environ 80 kilovolts. Il existe malheureusement une chute de tension, qui à ces débits très élevés, rend très difficile le réglage préalable du tube Coolidge pour un voltage déterminé. Nous verrons en effet que la tension aux bornes du tube est aussi d'une extrême importance.

Le courant de haute tension est amené à l'ampoule par des trolleys tubulaires d'aluminium de 12 mm. de diamètre. Ceci pour éviter la perte par effluvation qui ne serait pas négligeable du fait de la longueur de la canalisation de haute tension. Toute cette canalisation de haute tension

est mise à l'abri d'un contact accidentel par un filet métallique mis à la terre. Le tube employé a d'abord été un Coolidge Standard normal. Ce tube s'est montré tout à fait insuffisant; il n'est pas destiné en effet à fonctionner sous des tensions supérieures à 100 000 volts qui nous sont nécessaires et au régime de 150 à 250 milliampères, pendant des secondes. Les phénomènes curieux observés dans ces ampoules fonctionnant sous des intensités qui dépassent 15 000 watts sont les suivantes. Le métal de l'anticathode, en une seconde, atteint son point, non seulement de fusion, mais de volatilisation. Il en résulte : d'une part la projection de gouttelettes de tungstène incandescentes rappelant l'aspect d'un fil d'acier brûlant dans l'oxygène : d'autre part la vapeur de tungstène empêche le tube de fonctionner comme à pure émission électronique et accessoirement, en 1 ou 2 secondes de fonctionnement, métallise le verre et le transforme en miroir. La compréhension du fonctionnement du tube, au moment de cette volatilisation, est facilitée par l'observation de l'écran fluorescent ou de la bande cinématographique. On constate au moment de la mise en marche du tube que l'émission de rayons X est normale; l'écran étant très lumineux. Au bout de 4/5e de seconde, il se produit une brusque chute d'intensité lumineuse qui paraît due à ce que les électrons venus de la cathode chauffante heurtent les molécules gazeuses de tungstène avant d'atteindre l'anticathode, il est vraisemblable qu'il existe au-devant de l'anticathode, à partir de ce moment, un écran de vapeur de tungstène. Le fait que ces ampoules ne peuvent supporter pendant un temps suffisant des intensités dépassant 250 milliampères nous a forcé à nous contenter de 150 milliampères. Cette intensité s'est révélée suffisante à la condition d'employer une tention d'au moins 120 000 volts.

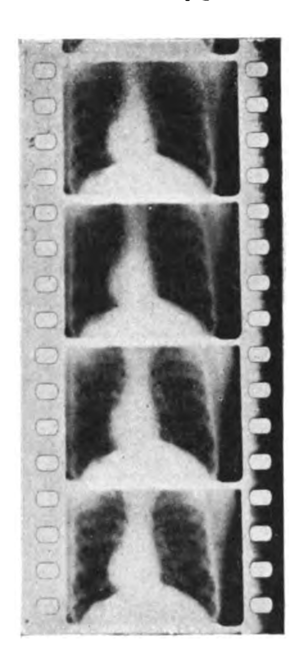


Fig. 4. — Film du cœur. 17 images par seconde.

Pour fonctionner sous des tensions supérieures à 100 000 volts, M. Pilon a bien voulu nous procurer des tubes destinés à la radiothérapie sous 180 000 volts dans l'air. Ces tubes ont une longueur de 1 m. 60. D'autre part, nous avons dû supprimer tout cupule qui empêche le refroidissement du verre de l'ampoule et qui atteint très vite une température dangereuse pour l'existence du ballon. Le tube est simplement supporté par 2 pinces d'ébonite, fixées par des anneaux de caoutchouc à un support en verre. Des écrans de plomb placés à distance protègent les opérateurs; entre le patient et l'ampoule se trouve un écran en tôle d'aluminium d'un 1/2 millimètre d'épaisseur, relié à la terre. Cette feuille de métal est une protection électrique qui empêche un contact accidentel avec le tube et d'autre part protège, par filtration, la peau du sujet. Des mesures nous ont montré que sans filtre et au régime que nous utilisons, la dose d'érythème serait atteinte en 20 secondes.

Un siège à hauteur variable supporte le sujet qui se trouve placé entre le tube et l'écran comme au cours d'une radioscopie ordinaire.

L'écran et l'appareil cinématographiques sont solidaires et fixés à demeure sur un bâti rigide lui-même fixé au sol. Ainsi on réalise une fois pour toutes la mise au point qui est difficile du fait de la très faible profondeur de champ de l'objectif et qui doit être très exacte. Entre l'écran et l'objectif photographique se trouve une chambre noire, dont une des extrémités est fermée par l'écran qui a 50 cm de côté et dont la longueur est de 1 m 40. Nous avons utilisé successivement des écrans radioscopiques blancs à très



gros grain, au tungstate de cadmium, que nous devons à l'extrême obligeance de la Maison Caplain-Saint-André et à la haute compétence en cette matière de M. l'ingénieur Marcotte. Nous avons substitué à ces écrans des écrans au tungstate de chaux, type des écrans renforçateurs, mais à très gros grain qui ont été l'objet d'une étude et d'une fabrication spéciale de la part de M. Marcotte, que nous remercions ici très vivement.

L'objectif est le même qui a été utilisé pour nos essais en 1911 et nous rappelons qu'il a été calculé et construit par M. Florian alors ingénieur de la Maison Lacour-Berthiot. Son ouverture est de F. 1,55 : il est composé de substances transparentes aux rayons ultra-violets : quartz, verre Uviol et glycérine. Cet objectif est un des éléments essentiels de notre appareillage et c'est grâce à lui que nous avons pu réaliser des prises de vues à allure aussi rapide. Il a été calculé pour photographier une surface plane émettant des radiations violettes.

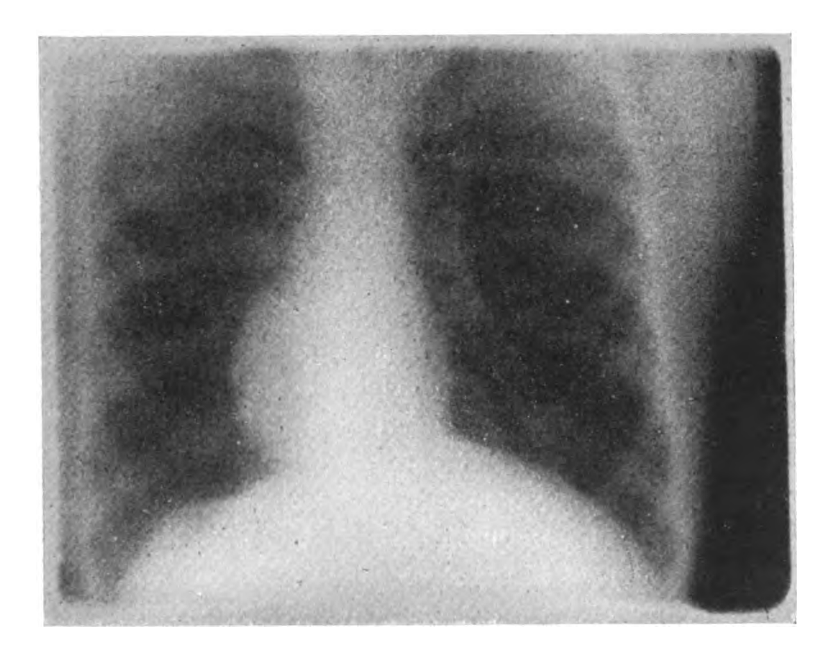


Fig. 5. — Agrandissement d'une image d'un film du cœur.

L'appareil cinématographique de la Maison Pathé, très solidement fixé, est mû par l'intermédiaire d'un flexible à l'aide d'un moteur électrique. La vitesse de prise de vues peut être réglée par un jeu de démultiplications et par un rhéostat. Nous avons essayé divers types de pellicules : une hypersensible Eastmann et un film spécialement préparé par la Maison Pathé Cinéma; ils nous ont donné à peu près le même résultat.

Des expériences préliminaires nous ont montré que la recherche de la tension optima à appliquer au tube pour le meilleur rendement de l'écran fluorescent est facilitée par l'examen du film cinématographique. Si l'on fait varier progressivement la tension, l'intensité restant la même, l'inspection du film montre quelle est la différence de potentiel pour laquelle la luminosité de l'écran a été excitée au mieux. Les modifications de tension portant entre 65 et 85 kilovolts ne modifient pas sensiblement l'éclat de l'écran fluorescent. Mais quand on atteint un potentiel explosif entre pointes de 24 cm, soit un peu plus de 100 000 volts, l'intensité lumineuse croît brusquement au point d'être environ doublée. Or, cette tension répond à l'excitation du rayonnement K du tungstène, qui apparaît à 70 kilovolts, mais qui ne devient intense qu'au-dessus de 90 kilovolts.

Par suite de l'impossibilité avec les tubes que nous avons de dissiper l'énorme quantité de chaleur dégagée sur l'anticathode, notre tube fonctionne au maximum 3 secondes de suite. Ce temps est suffisant pour obtenir au moins 2 révolutions cardiaques complètes. Un grand nombre de copies positives peuvent être tirées du négatif obtenu. Celles-ci sont collées bout à bout de façon à raccorder les mouvements de l'organe photographié. On réalise ainsi une bande qui peut être projetée.

La projection dans de bonnes conditions d'éclairement donne une vue remarquablement lumineuse du thorax humain.

L'étude de la contraction cardiaque et de ses différents types suivant les individus se fait en toute tranquillité et permet de saisir des détails cinétiques qui échappent à l'examen radioscopique ordinaire.

Les particularités intéressantes de notre technique nous paraissent être la possibilité de réaliser une collection de films de cœurs pathologiques, utile à l'enseignement, la possibilité de comparer l'état du cœur d'un même individu à des époques différentes de la maladie, enfin l'étude de la contraction cardiaque. Les essais en cours nous font prévoir, en effet, dans un avenir très prochain, la prise de plus de vingt-cinq radiographies à la seconde. Les films déjà obtenus montrent tout au moins que la radiocinématographie par la photographie de l'écran renforçateur tel que nous la décrivions il y 13 ans était pratiquement réalisable sur l'homme.

Le poste que nous avons construit à la Faculté de Médecine a été aménagé par les moyens du laboratoire de physique, aidés d'une importante subvention de la Caisse des Recherches Scientifiques. Notre reconnaissance va au Maître excellent qui nous a constamment aidés de sa science, de sa précieuse connaissance des ressources de la Physique et animés de l'esprit de son Laboratoire : la persévérance dans la recherche, la volonté de la réalisation.

BIBLIOGRAPHIE

LOMON. — *Bull. et Mém. de la Société de Radiologie*, 10 mai 1910, p. 173 : 14 juin 1919, p. 199; 12 juillet 1910, p. 222.

LOMON et COMANDON. — *Bull. et Mém. de la Société de Radiologie*, Avril 1911.

COMANDON et LOMON. — *Presse Médicale*, n° 42, 27 mai 1911.

COMANDON et LOMON. — Cinématographie Radiographique du cœur de l'homme. (*C. R. Acad. des Sciences*, t. 178, p. 997, séance du 17 mars 1924.

LOMON et COMANDON. — *Bull. de l'Acad. de Médecine*, 8 juin 1924.

LOMON et COMANDON. — La radio-cinématographie du cœur (*Revue de l'Office national des Recherches scientifiques et industrielles et des Inventions du Ministère de l'Instruction publique*.



SOCIÉTÉS ET CONGRÈS

CONGRÈS DE LIÉGE

(*Suite et fin.*)

RADIOTHÉRAPIE

(*Suite.*)

EXPÉRIENCES SUR L'ACTION DES DIVERSES QUANTITÉS ET DIVERSES QUALITÉS DE RAYONS X SUR LA VIE ET LE DÉVELOPPEMENT DES LARVES DE RANA TEMPORARIA

Par MIRAMOND DE LAROQUETTE (Alger)

Expériences faites à Alger de Février à Juillet 1924.

Plusieurs centaines de larves de Rana Temporaria âgées d'environ 15 jours, toutes de même origine, longueur moyenne 5 millimètres, ont été réparties dans des cristallisoirs en une quarantaine de lots.

Les lots 1, 2, 3 et 4 servant de témoins n'ont été exposés à aucun rayonnement X. 1 et 2 laissés à la lumière diffuse du laboratoire, 3 et 4 mis à l'obscurité sous du papier noir.

Les autres lots ont reçu en doses étalées et répétées, ou en doses massives, des quantités plus ou moins grandes de rayons, soit d'un tube Chabaud, étincelle de 7,8 cm. soit d'un tube Coolidge, sous diverses tensions, 15 à 38 cm. d'étincelle, avec ou sans filtration.

Pendant tout le cours des expériences, tous les têtards ont été immergés dans une lame d'eau d'un centimètre d'épaisseur, et maintenus dans des conditions égales de soins, de température et d'alimentation.

Les témoins ont grandi et évolué normalement. Fin juillet un grand nombre avaient atteint la forme adulte amphibie. Quelques-uns sont morts. Les autres, pourvus ou non de 2 ou 4 pattes, avaient une longueur moyenne de 22 à 25 millimètres. Les lots à l'obscurité se sont développés plus vite et ont eu moins de morts que ceux laissés à la lumière. Un lot exposé au soleil tous les jours pendant un mois a été très retardé et a présenté un grand nombre de morts. Les larves Rana T. ne paraissent donc pas adaptées aux rayons chimiques de la lumière et nullement favorisées par leur intervention.

I. *Tube Chabaud*, étincelle 7 à 8 cm. sans filtre, irradiation quotidienne.

Les lots 5, 6, 7 *et* 8 ont été exposés aux rayons de manière à recevoir chaque jour : le n° 5, 90 R incidents; le n° 6, 180 R; le n° 7, 270 R; le n° 8, 360 R.

Toutes les larves sont mortes les unes après les autres, celles du lot 5 entre le 38e jour et le 102e jour d'irradiation, soit en moyenne après 50 jours, ayant reçu de 3.300 R à 9.000 R, en moyenne 4.300 R. Deux larves seulement ont, avant de mourir, atteint la forme adulte. Plusieurs autres avaient deux pattes bien développées; longueur moyenne totale : 15 à 20 mm.

Les têtards du lot 6 sont morts du 20e au 80e jour. Durée moyenne 40 jours, ayant reçu de 3.500 à 16.000 R; moyenne 7.000 R. Un têtard a passé à la forme grenouille, mais est mort le lendemain (24 Mai); les autres se sont développés assez normalement jusqu'à leur mort. Longueur moyenne 18 mm.

Lot 7. — A eu une durée moyenne de 36 jours. Les premiers morts après 18 jours, les derniers après 65 jours; ayant reçu : les premiers 14.000 R, les derniers 29.000 R; en moyenne 13.500 R; croissance réduite, longueur moyenne 16 mm. Pas de forme adulte.



Lot 8. — Durée moyenne 32 jours; les premiers morts le 25e jour, les derniers le 54e; ayant reçu de 14.000 à 29.000 R; moyenne 19.500 R. Développement très réduit, longueur moyenne 14 mm. Pas d'adulte.

Lot 15. — Ayant reçu pendant une semaine tous les jours 90 R. A reçu à partir du 6 mars 1.000 R par jour. Tous sont morts : du 17 mars au 9 avril, soit du 20e au 43e jour; moyenne 28 jours. Les premiers avaient reçu : 19.000 R, les derniers 38.000 R; moyenne 25.000 R; pas d'adulte.

Lot 17. — Ayant reçu tous les jours 90 R pendant un mois reçoit à partir du 19 mars 1.300 R par jour. Tous morts du 16 au 28 avril, soit en moyenne après 30 jours d'irradiation légère et 20 jours d'irradiation forte ; ayant reçu en tout : les premiers morts 26.000 R, les derniers : 42.000 R, moyenne 31.500 R; croissance arrêtée nettement à partir des irradiations fortes. Pas de forme adulte.

Lot 20. — Ayant reçu pendant un mois tous les jours 180 R, reçoit ensuite à partir du 29 mars 1.500 R chaque jour. Tous meurent du 2 au 19 avril, soit : les premiers le 5e jour d'irradiation massive, et les derniers le 22e jour. Moyenne 15 jours, ayant reçu en tout : les premiers 15.250 R, les derniers 39.750 R; moyenne 27.250 R. Croissance arrêtée; pas d'adulte.

Lot 14. — Ayant reçu 1.000 R par jour pendant 31 jours, soit en tout : 31.000 R. Irradiations arrêtées le 28 mars. Tous meurent du 3 au 10 avril, en moyenne le 35e jour.

Lot 19. — Ayant reçu 270 R par jour jusqu'au 28 mars, soit en tout 7.750 R. Irradiations arrêtées. Tous morts du 9 avril au 2 mai; les premiers après 43 jours, les derniers le 65e jour; moyenne après 53 jours dont 12 sans irradiation.

II. Une autre série de lots a été soumise au rayonnement d'un *tube Coolidge* fonctionnant *sur appareil Casel. — Étincelle 38 cm. sans filtre. — Doses quotidiennes.*

Lot 10. — Tous les jours, à partir du 26 février, 550 R incidents. Tous morts du 28 mars au 7 février, soit entre le 30e et le 40e jour, moyenne : le 32e jour. Les premiers morts ayant reçu 16.500 R, les derniers 22.000 R, moyenne 17.600 R. Croissance diminuée. Longueur 15 mm.; pas d'adulte.

Lot 12. — Tous les jours, à partir du 26 février, 1.100 R incidents. Tous morts du 17 au 26 mars soit entre le 20e et le 29e jour. Moyenne 24e jour. Ayant reçu : les premiers morts 22.000 R, les derniers 32.000 R; moyenne 26.400 R. Croissance arrêtée. Pas d'adulte.

Lot 16. — Tous les jours 550 R. du 26 février au 28 mars, soit en tout 30 jours d'irradiation; total : 16.000 R. Tous morts du 1er au 7 avril; moyenne 38e jour. Croissance retardée; pas d'adulte. Longueur 15 mm.

Lot 26. — Tous les jours 90 R à partir du 10 avril. Tous morts, du 15 mai (35e jour) au 15 juin (65e jour); moyenne 46e jour, ayant reçu en tout : les premiers 3.000 R, les derniers 5.700 R; moyenne 4.150 R. Croissance un peu retardée, longueur moyenne des têtards 16 à 17 mm.; un adulte.

III. *Tube Coolidge. — Appareil Casel. — Étincelle 15 cm. sans filtre. — Doses quotidiennes.*

Lot 27. — Tous les jours 90 R à partir du 10 avril. Tous morts du 15 mai (36e jour) au 30 mai (50e jour); moyenne 44e jour. Ayant reçu : les premiers 3.240 R, les derniers 4.500 R; moyenne 3.950 R.

IV. *Doses massives. — Tube Coolidge. — Appareil Casel. — Étincelle 38 cm. — Sans filtre.*

Lot 22. — Reçoit en deux fois (du 6 au 8 avril) 5.600 R. Tous morts du 28 avril au 10 juin : les premiers morts après 20 jours, les derniers après 65 jours; moyenne 40 jours, croissance continuée, un peu diminuée; longueur moyenne 18 à 20 mm. Pas d'adulte.

Lot 24. — Reçoit en 2 fois (du 6 au 18 avril) 5.200 R. Tous morts du 28 avril au 7 juin (du 23e au 64e jour); moyenne 45 jours. Croissance continuée. Longueur moyenne 16 à 20 mm. Pas d'adulte.

Lot 28. — Reçoit en une seule fois le 2 mai : 15.000 R. Morts du 30 mai (28e jour) au 17 juin (45e jour): moyenne 35 jours. Croissance continuée. Longueur du dernier mort 21 mm. Pas d'adulte.

Lot 36. — Reçoit en une seule fois 25.000 R le 20 mai. Tous morts du 27 mai (7e jour) au 7 juin (17e jour); moyenne 10e jour. Croissance arrêtée.

V. *Tube Coolidge. — Appareil Casel. — Étincelle 15 cm. — Sans filtre. — Doses massives.*

Lot 23. — Reçoit le 9 avril une seule fois : 3.000 R. Tous morts du 15 mai (56e jour) au 15 juin (65e jour); moyenne 48 jours, croissance à peu près normale. Longueur 20 à 22 mm. Un adulte.

Lot 25. — Reçoit du 6 au 8 avril en 2 fois : 3.750 R. Tous morts du 2 mai (26e jour) au 17 juin (63e jour): moyenne 40e jour. Croissance un peu diminuée. Longueur : 16 à 18 mm. Pas d'adulte.

Lot 21. — Reçoit du 6 au 8 avril en 2 fois : 5.200 R. Tous morts du 28 avril (25e jour) au 10 juin (66e jour); moyenne 42e jour. Croissance presque normale. Longueur 18 à 20 mm. Pas d'adulte.

VI. *Doses massives. — Rayonnement filtré. — Étincelle 38 cm. — Casel. — Filtre 5 mm. aluminium.*

Lot 29. — Reçoit en une seule fois le 3 mai : 25.000 R. Tous morts le 11 mai (8e jour).



Lot 32. — Reçoit en une seule fois le 20 mai : 15.000 R. Tous morts du 21 mai au 17 juin (du 2e au 28e jour); moyenne 12 jours. Croissance continuée. Passe de 16 mm. le 20 mai à 19 mm. le 2 juin.

Lot 33. — Appareil Casel. — Étincelle 38 cm. — Filtre 0.

3 grenouilles dans une boite en carton. { Reçoivent en une seule fois : 25.000 R. Toutes mortes *desséchées* pendant l'irradiation.

VIII. — *Lot 37. — Appareil Casel. — Étincelle 38 cm. — Filtre* 0.

3 grenouilles adultes dans une boite en carton avec ouate mouillée. { Reçoivent en une seule fois : 25.000 R le 20 mai. Mortes : une le 24, une le 27 et la dernière le 30 mai (10e jour).

Lot 35. — Appareil Casel. — Etincelle 38 cm. — Filtre 5 mm.

3 grenouilles dans une boite en carton avec ouate mouillée. { Reçoivent en une seule fois le 20 mai 15.000 R. 2 mortes le 24 mai (4e jour) et la dernière le 27 (7e jour).

Lot 34. — Appareil Casel. — Etincelle 38 cm. — Filtre 5 mm.

3 grenouilles dans une boite en carton avec ouate mouillée. { Reçoivent 25.000 R le 17 mai. Mortes : 2 le 21 (4e jour) et la 3e le 24 (7e jour).

De ces diverses expériences il paraît résulter que les larves de Rana Temporaria, bien qu'en période de croissance et de transformation, donc de karyokinèse, sont relativement peu sensibles aux rayons X de diverses longueurs d'onde, et supportent un assez long temps des doses très élevées.

Cependant toutes les larves irradiées ont fini par mourir tandis que les témoins continuaient, pour la plupart, à vivre et à se développer jusqu'à l'état amphibie.

La croissance a été, pour presque toutes, retardée nettement, mais non complètement arrêtée ; sauf après des irradiations extrêmement fortes. Des larves ayant reçu 3.700 R sont parvenues à l'état adulte amphibie, mais sont mortes peu après.

Les grenouilles ont paru plus sensibles que les larves qui étaient, il est vrai, partiellement protégées par l'eau dans laquelle elles baignaient. Pour toutes les larves irradiées il y a eu une période de latence, de survie plus ou moins longue. Il y a eu d'ailleurs de très grandes différences individuelles.

Avec les doses massives données en une ou deux fois, *la moyenne des survies* a été plus courte qu'avec les doses étalées chaque jour.

	3.000 R	4.500 R	5.600 R	7.000 R	13.000 R	15.000 R	19.200 R	25.000 R
Doses massives :	45 jours	»	40 jours	»	»	35 jours	»	10 jours
Doses étalées :	»	50 jours	»	40 jours	36 jours	»	32 jours	28 jours

Avec des rayons émis sous des tensions plus élevées et filtrés, l'action des doses massives a paru aussi un peu plus rapide, mais les différences sont en somme peu accusées et les expériences ont besoin sur ce point d'être reprises en tenant compte des doses absorbées plutôt que des doses incidentes.

L'irradiation quotidienne légère : 90 R, ou moyenne : 180 R, pendant 15 à 30 jours, n'a pas empêché les doses plus fortes de produire ensuite les effets destructeurs. Ceux-ci semblent cependant avoir été un peu retardés.

En aucun cas, même avec les doses légères et répétées, il n'y a eu apparence d'excitation, accélération de la croissance, ni formation tératologique visible à l'œil nu. Ce sont toujours des phénomènes d'arrêt ou de retard du développement et en dernier lieu de mort, que nous avons observés.

DISCUSSION :

De Nobele (Gand) rappelle que les têtards irradiés aux rayons ultra-violets éprouvent un retard dans la transformation.

Joly (Paris) demande sous quelle épaisseur d'eau vivaient les têtards.

Miramond de Laroquette (Alger) répond qu'il avait placé les têtards sous un centimètre d'eau.

Parisseau (Montréal) étant donné la façon dont l'A. a fait ses mesures les doses mentionnées sont très approximatives.

ACTION DES RAYONS X SUR QUELQUES FERMENTS ORGANIQUES ET CELLULAIRES

Par GUILBERT (Paris)

Au Congrès de l'Avancement des Sciences de Bordeaux, en 1923, M. de Broglie a dit, ou à peu près, que l'action biologique des Rayons X était vraisemblablement une réaction chimique provoquée



par une action physique. Afin de pouvoir définir celle-ci, nous avons cru intéressant de nous rendre compte de l'action des rayons X sur quelques ferments organiques et cellulaires, et, en collaboration avec le Dr Raymond Petit, pour les interventions de chirurgie expérimentale et les études histologiques, Lemay et Jaloustre, pour les études physico-chimiques, nous avons entrepris cette étude qui, à ses débuts, paraît ouvrir de très larges champs d'investigation.

Travaux antérieurs. — L'idée de ces recherches nous fut donnée par les travaux que MM. Jaloustre, Lemay et Maubert ont faits sur l'action des substances radio-actives sur la catalase du foie; et par les expériences de MM. Aversenq, Jaloustre et Maurin sur les oyxdases leucocytaires (1).

L'influence des corps radio-actifs, et en particulier du thorium X, étudiée par MM. Maubert, Jaloustre et Lemay, est une *activation* pour les petites doses, c'est-à-dire à une concentration inférieure à 5 microgrammes par litre, et une *paralysie* pour les hautes doses.

Influence des rayons X sur la catalase du foie.

Poursuivant ces recherches, nous avons essayé de substituer l'action des rayons X à celle des substances radio-actives sur la catalase du foie.

Nous avons fait agir des rayons X d'intensité et de pénétration variables, pendant un temps également variable, sur une solution de catalase dont nous avons ensuite mesuré l'activité sur l'eau oxygénée par des séries de dosages au permanganate de potassium, en présence de témoins convenablement choisis.

Les premières expériences faites au moyen de très faibles doses de rayons X, peu intenses et pendant un temps très court (moins de cinq minutes), ont donné des résultats entièrement négatifs.

Dans une deuxième série d'expériences, nous avons disposé quatre boites de Pétri ouvertes, de 18 mm de hauteur sur 80 mm de diamètre contenant chacune 20 cm³ de catalase au $\frac{1}{500}$ sous un faisceau de rayons X intenses à grande longueur d'onde, *peu pénétrants*, produits au moyen d'un faisceau de rayons cathodiques, intenses et lents.

Les constantes de l'ampoule productrice de rayons X pour cette expérience étaient les suivantes : intensité employée, 1,5 milliampère; étincelle équivalente : 14 cm.

La radiographie du radiochronomètre de Benoit a donné à l'échelle de Benoit, des rayons de 5° à 6°, c'est-à-dire de durée moyenne.

La durée d'irradiation a été respectivement pour chaque boîte de 5, 15, 30 et 60 minutes. L'épaisseur de la couche du liquide diastasique était de 7 mm. et la distance de l'anticathode à la surface libre du liquide de 28 cm. Le tableau suivant résume nos expériences :

TABLEAU I

	Ballons témoins.			Ballons expérience. Ballons contenant 10 cm³ catalase préalablement irradiée pendant :			
	Témoin H_2O_2	Témoin catalase bouillie.	Témoin catalase fraiche.	5 min.	15 min.	30 min.	60 min.
	cm³	cm³	cm³	cm³	cm³	cm³	cm³
Eau oxygénée neutre	40	40	40	40	40	40	40
Catalase au 1/500e	0	10	10	10	10	10	10
Eau distillée	160	150	150	150	150	150	150
Oxygène disponible du mélange total (en mg.)	144	144	144	144	144	144	144
Oxygène dégagé du mélange total (en mg.) après 30 minutes	0	0	95	86	86	82	66
1 heure	0	0	121	115	114	115	96
4 heures	0	0	144	144	144	144	140

Résultat. — On observe un ralentissement dans l'activité de la catalase qui va s'accroissant avec la durée d'irradiation.

Après 4 heures, la réaction n'est pas terminée dans le ballon correspondant à la catalase ayant subi une heure d'irradiation, alors que le dégagement d'oxygène est terminé dans le ballon témoin et dans ceux correspondant à une durée moindre d'irradiation du ferment.

(1) Communication de MM. Aversenq, Jaloustre et Maurin, (*C. R. de l'Acad. des Sciences*, 1924).



Dans une deuxième série d'expériences, nous avons opéré avec un faisceau cathodique intense et rapide, producteur de rayons X intenses à courte longueur d'onde, *très pénétrants*.

Nous avons irradié, pendant 45 minutes, une ampoule de verre scellée contenant 20 cm³ de catalase au $\frac{1}{100}$; nous avons ensuite mesuré l'activité du ferment comparativement à celle d'un témoin. Les constantes pour cette expérience étaient les suivantes :

Intensité employée : 2 milliampères.

Étincelle équivalente : 46 cm.

La distance de l'anticathode à l'ampoule était de 25 cm.

On a utilisé un localisateur 6 × 8 et un filtre de zinc de 0 mm. 5. Le tube contenant le ferment a été immergé dans l'eau distillée afin de récupérer les rayons dispersés.

La durée de l'irridiation a été de 45 minutes.

Le tableau suivant résume ces expériences et présente les résultats obtenus.

TABLEAU II

	Ballons témoins.			Ballon expérience
	Témoin H^2O^2	Témoin catalase bouillie.	Témoin catalase fraiche.	Ballon contenant 10 cm³ catalase irradiée pendant 45 minutes.
	cm³	cm³	cm³	cm³
Eau oxygénée neutre	40	40	40	40
Catalase au 1/500°	0	10	10	10
Eau distillée	160	150	150	150
Oxygène disponible (en mg.) du mélange total.	144	144	144	144
Oxygène dégagé (en mg.) du mélange total après : 30 minutes	0	0	104	79
1 heure	0	0	125	92
1 heure 30	0	0	134	100
4 heures	0	0	144	119

Résultats. — Les rayons X pénétrants, à courte longueur d'onde paralysent également la catalase (¹).

Conclusions générales. — Les rayons X exercent une action paralysante progressive sur la catalase du foie, paralysie qui s'accroît avec le temps et l'intensité de l'irradiation.

Action sur l'adrénaline.

MM. Lemay et Jaloustre ont étudié l'action oxydante du thorium X sur l'adrénaline.

Nous avons repris ces expériences avec les rayons X pénétrants qui peuvent être mieux dosés.

MM. Lemay et Jaloustre avaient écrit en janvier 1922 (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences*) :

« Si, à une solution d'adrénaline au millième, on ajoute 50 microgrammes de bromure de thorium X, on constate rapidement une teinte rosée, puis le brunissement complet, indice de l'oxydation de l'adrénaline. Avec une dose de 200 microgrammes, le brunissement est complet dans les 24 heures, à la température du laboratoire.

« Les mêmes essais faits avec les doses de 50 micros, 200 micros, 1 mg de chlorure et de lactate de manganèse, et, comme les précédents, en présence de tubes témoins, ont montré que les sels de manganèse ont une action oxydante beaucoup moins énergique ; la différence d'oxydation entre le tube témoin et le tube expérimenté n'apparaissant qu'avec la dose de 1 mg, au bout de 48 heures, et par la teinte rosée seulement de ce dernier.

« Il semble donc que le thorium X soit le plus puissant des catalyseurs d'oxydation introduits jusqu'à ce jour dans l'organisme; et il y a lieu de rapprocher son action sur l'adrénaline des phénomènes cliniques observés sur les malades ayant reçu de fortes injections de bromure de thorium X (²). On observe en effet chez ces malades la pigmentation mélanique, l'hypotension sanguine,

(¹) Dans les deux séries d'expériences, se rapportant respectivement aux deux tableaux précédents, la catalase provenait de deux préparations différentes et son activité dans chaque cas n'était pas identique (Extr. des *C. R. de l'Acad. des Sciences*, séance du 5 mars 1924).

(²) Gabriel Petit, Léon Marchand et Léon Jaloustre, *Comptes rendus*, t. 173, 1921, p. 1170.



la diarrhée, la dépression physique, qui sont les signes de la maladie d'Addison, et l'on peut envisager l'hypothèse que dans ce cas il y a eu destruction de l'adrénaline dans l'organisme, destruction qui équivaudrait à une insuffisance des capsules surrénales. »

Avec les rayons X, nous avons constaté que dans une solution d'adrénaline au millième ayant reçu une dose un peu supérieure à la dose d'érythème, l'action immédiate paraît nulle. Mais qu'au bout d'un certain temps, la solution irradiée s'oxydait avec plus d'intensité, l'oxydation étant décelée par une coloration brune plus intense.

Mais si on opère sur une solution d'adrénaline en présence d'une petite quantité d'eau oxygénée, l'oxydation plus grande du tube irradié se manifeste immédiatement.

Il reste à savoir si cette action est due à une plus grande oxydabilité de l'adrénaline ou à une plus grande quantité d'eau oxygénée, ce que nous pourrons vérifier.

En tout cas, cette oxydation par l'adrénaline peut déjà, dans l'état actuel des expériences, donner un commencement d'explication sur les phénomènes d'asténie consécutive aux irradiations de la région des glandes surrénales avec pigmentation semblable à la maladie d'Addison dont quelques observations ont déjà été relevées.

Toutes ces expériences nous ont donné l'idée de resserrer la question et d'étudier, autant que possible, l'action des rayons X sur les ferments cellulaires et nous avons cherché l'action des rayons X sur les oxydases. Si ce ne sont pas les seules diastases cellulaires, elles paraissent les plus importantes. C'est pourquoi, à force de diviser la question, nous avons remis à plus tard l'étude des autres ferments.

Action des rayons X sur les oxydases leucocytaires.

Les oxydases sont des diastasses à fonction oxydante. Il est à peu près certain qu'elles existent chez tous les êtres vivants.

Signalées par Schoenbein dans les plantes, par Goething, Planche, Strouve, leur véritable nature a été mise en évidence par Hirokuro Yoshida à propos du suc de l'arbre à laque et dans le suc. M. Gabriel Bertrand a caractérisé la première oxydase connue : la laccase. On en a trouvé ensuite dans les russules (tyrosinase de G. Bertrand et Bousquelot), dans la betterave, la pomme de terre, de nombreux champigons, les gommes, l'encens, la myrrhe et presque toutes les plantes sèches.

Elles existent également chez les animaux dans le sang, le lait, et la plupart des organes.

On les caractérise par un assez grand nombre de réactions d'oxydation, notamment avec le gaïac, le pyrogallol, l'hydroquinone, la paraphénylènediamine, la benzidine, l'aldhéyde salicylique, etc...

On les a divisées en deux groupes :

1° Les oydases directes ou aéroxydases (Bousquelot) qui fixent l'oxygène de l'air sur les corps oxydables.

2° Les oxydases indirectes ou anacroxydases (Bousquelot) ou peroxydases (Linossier), qui ne peuvent fixer l'oxygène de l'air et ne donnent des réactions d'oxydation qu'avec le secours de substances peroxygénées, en particulier l'eau oxygénée.

C'est à Schultz (1) que nous devons la mise en évidence des oxydases directes dans les leucocytes et seulement dans ceux de la série myéloïde et notamment les polynucléaires. Les mononucléaires et en général les éléments de la série lymphoïde en sont dépourvus.

Il peut arriver cependant que chez certains polynucléaires la réaction soit négative, par exemple chez ceux des pus très cytolysés (pus d'abcès de fixation par la térébenthine, pus furonculeux autolysés (2).

Les oxydases indirectes furent signalées dans les leucocytes par Fischel (3), puis par Kreibich et M. Fiessinger et Roudowska. Les mononucléaires en sont également dépourvus.

Nous ne décrirons pas les différentes techniques qui permettent de déceler ce ferment. Nous renvoyons pour cela au livre si complet et si intéressant de M. Noël Fiessinger : (*Des ferments des leucocytes*. Masson 1923), ouvrage dans lequel on trouvera également une bibliographie très documentée.

Nous nous sommes proposé de chercher quelle pouvait être l'action des rayons X sur les oxydases leucocytaires, suite logique de nos précédentes recherches sur la catalase du foie (Maubert, Jaloustre, Lemay, Guilbert) (4).

Pour cela, nous nous sommes procuré des polynucléaires en injectant du sérum de cheval dans le péritoine d'un cobaye; 24 heures après, on injecte à nouveau du sérum physiologique pour diluer et on retire la totalité du liquide. On a ainsi une émulsion leucocytaire à polynucléaires, qu'on répartit aussitôt dans des tubes.



Nous avons pris 4 tubes. Le n° 1 a servi de témoin et les trois autres ont été irradiés avec une ampoule Muller à gaz de régime 180.000 volts, filtre zinc 0,005 à une distance de 25 cent. du liquide, respectivement pendant 10, 21, 42 minutes, ce qui correspond à des intensités d'irradiation de 25, 50, 100 de la D. F.

Si l'on représente, comme l'a fait Fiessinger, les quantités de granulations observées par la graduation +, ++, +++, ++++, voici les résultats que nous avons obtenus :

TABLEAU III

	Temps.	Oxydases directes.	Oxydases indirectes.
Témoin	0	+	+++
Témoin		++	+++
Irradié	16′	++	++++
Témoin		++	+++
Irradié	21′	++	+++
Témoin		++	+++
Irradié	42′	++	++

L'action semble nulle sur les oxydases directes, tandis qu'avec les oxydases indirectes on a une activation avec de faibles doses et une paralysie avec de fortes doses, ce qui peut se traduire par les courbes suivantes.

Avec les oxydases indirectes on obtient un résultat analogue à celui que l'on obtient par l'action des substances radioactives (5) ou des rayons X (6). Toutefois, avec la catalase il n'avait pas été constaté d'activation par les faibles doses de rayons X.

Les oxydases directes semblent prendre une activité plus grande, vite stabilisée, au contact de l'air.

Il va sans dire que nous avons répété l'expérience et fait plusieurs colorations de chaque tube. Les techniques de coloration exécutées ont été les suivantes : pour les oxydases directes, celle de M. Fiessinger et Pierre Mathieu au naphtol et paraphénylènediamine ; pour les oxydases indirectes celle de M. Fiessinger et Roudowska (voir livre déjà cité de M. Fiessinger) à la benzidine. Nous signalons qu'en général on a plutôt des colorations brunes que des colorations bleues, indice d'une oxydation plus intense.

On s'étonnera peut-être que nous ayons mesuré l'activité des ferments par le nombre des granulations. Mais si l'on veut envisager que les granulations oxydasiques correspondent, dans leur place et dans leur forme aux granulations normales des leucocytes, on est fondé à penser que ces granulations sont le siège des oxydases et que dans certaines, celles-ci sont trop peu actives pour donner une coloration ; et que dans d'autres elles ne donnent également pas de colorations parce qu'épuisées ou paralysées.

BIBLIOGRAPHIE

(1) Schulze. — Zur differentialdiagnose der Leukämieces (*Münch. med. Wochenschr.*, 1909, n° 4, p. 167).

(2) Noël Fiessinger. — *Les ferments des leucocytes*, Masson, édit., 1923.

(3) Fischel. — *Wiener, Klin. Woch.*, 1919, XXIII, 1557 et *Münch. med.*, 1910, LVIII, 1203.

(4) Maubert, Jaloustre, Lemay et Guilbert. — Action des rayons X sur la catalase du foie (*C. R. Acad. des Sciences*, 3 mars 1924, t. 178, p. 889).

(5) Maubert, Jaloustre et Lemay. — Influence du thorium X sur la catalase du foie (*C. R. Acad. des Sciences*, 22 mai 1923, t. 176, p. 1502).

(6) Maubert, Jaloustre, Lemay et Guilbert, *loc. cit.*

II. — CURIETHÉRAPIE

IONOMICROMÈTRE POUR L'ÉTUDE DU RAYONNEMENT GAMMA DU RADIUM

Par MALLET et DANNE (Paris)

(*La description de cet appareil a paru dans le n° de Juin du* Journ. de Radiologie et d'Électrologie).



ÉTUDE DU RAYONNEMENT GAMMA DANS LES TISSUS SA NOTATION DOSIMÉTRIQUE : L'UNITÉ D (Dominici).

Par R. PROUST et Lucien MALLET (Paris)

A mesure que se perfectionnent les techniques et se précise la posologie, la curiethérapie apparaît comme la méthode de choix du traitement des cancers et en particulier des épithéliomas considérés jusqu'ici comme les plus résistants. L'effort des curiethérapeutes tend donc, de plus en plus, à traiter les tumeurs situées profondément. Mais on demeurait jusqu'ici dans une incertitude à peu près complète sur la valeur du rayonnement reçu par les régions profondes et c'est à l'aide d'essais prudents et empiriques que, peu à peu, les techniques s'ébauchaient. Cependant les rapports de doses profondes superficielles pour les appareils cavitaires ou de surface, la répartition du rayonnement dans l'espace en radiumpuncture, la correspondance entre l'énergie reçue et les effets biologiques tels que la dose érythème ou la radioépidermite étaient autant de questions restées à peu près sans réponse.

L'étude spatiale du rayonnement du radium présente, en effet, d'assez grandes difficultés. Les effets biologiques produits par une certaine quantité de radium contenue dans un tube ne peuvent fournir que des données incertaines et il faut, pour qu'elles aient une certaine valeur, que nous connaissions la distance, la filtration, la longueur des foyers, le milieu irradié (air, cire ou tissus).

Les déterminations par les méthodes photographiques ne peuvent être utilisées au point de vue quantitatif; les différences de teintes varient, en effet, suivant le développement; les effets sélectifs du rayonnement faussent les résultats, le facteur personnel enlève toute précision à cette méthode.

L'étude mathématique du rayonnement des foyers tubulaires, intéressante au point de vue théorique, ne peut être couramment utilisée : la disposition complexe des tubes (souvent inégaux de forme et de puissance) placés dans des milieux différents (tissus, cire, air), rendent les difficultés de calcul inextricables.

Les effets ionisants du rayonnement sont-ils susceptibles d'apporter plus de précision? Les courants d'ionisation étant proportionnels à l'intensité du rayonnement, il paraît simple de recourir aux méthodes employées en radioactivité et d'utiliser les électroscopes courants. Cependant, si ces instruments destinés à mesurer globalement le rayonnement doivent présenter une large surface et un grand volume afin de dépasser largement le diamètre des sources, ils sont impropres à l'étude de portions limitées de l'espace. Avec ces appareils de mesure les volumes d'air ionisé sont toujours considérables par rapport aux déplacements logiques donnés aux tubes. Ils ne peuvent se prêter ni à l'étude de la loi inverse du carré ni à celle de volume élémentaire de l'espace. Le récepteur du rayonnement doit donc présenter des dimensions aussi réduites que possible, aussi faut-il avoir recours à de très petites chambres d'ionisation. Les instruments actuellement construits pour les rayons X, comme l'excellent ionomètre de Solomon constitué par une chambre cylindrique reliée à l'électroscope par un long conducteur, manquent de sensibilité et ne sont pas suffisamment à l'abri des causes parasites. Cependant quelques expérimentateurs, tels que Friedrich, Glasser, Opitz, par des recherches patientes, ont pu déjà, à l'aide de ces types d'instrument, donner quelques indications sur le rayonnement d'une source linéaire. Notre ami le Dr Colliez, en particulier, pouvait déjà l'année dernière vous montrer tout le parti que l'on pouvait tirer de ces indications au point de vue théorique.

L'*ionomicromètre* que l'un de nous a construit avec Gaston Danne, par ses dimensions réduites de l'ordre du centimètre cube et sa grande sensibilité, permet d'étudier facilement des éléments restreints de l'espace, sans que des causes notables d'ionisations parasites interviennent; le rayonnement reçu par l'appareil correspondant à celui que l'on veut étudier. Quelle que soit la multiplicité ou la forme des appareils, il accuse le rayonnement reçu dans un volume de 1 cmc., volume qui peut représenter un élément de tissu.

En possession d'un instrument qui semble répondre aux exigences actuelles, nous avons pu aborder directement l'étude du rayonnement gamma dans les 3 dimensions de l'espace, et entrevoir la meilleure disposition à donner aux tubes ou appareils radifères.

Objectifs de la curiethérapie.

Dans le traitement du cancer, la curiethérapie a pour objectif de frapper électivement la cellule cancéreuse tout en épargnant les tissus sains traversés. La filtration primaire et secondaire, en



épurant le faisceau de rayons de ses composantes molles, contribue déjà à ces conditions; mais la répartition du rayonnement, pour être homogène, doit tendre à l'égalisation des doses superficielles et profondes, s'il s'agit de curiethérapie de surface, où à l'égalisation des doses dans un certain volume de tissus, s'il s'agit de radiumpuncture. Dans le premier cas la loi du carré de la distance nous montre qu'en éloignant la source rayonnante, le rapport entre l'énergie reçue par la surface et celle reçue par la profondeur tend vers l'unité, mais cet artifice utilisé en radiothérapie n'est possible avec le radium que si on dispose de grandes quantités de radium, ce qui est rarement le cas.

On fait un emploi économique de rayonnement en rapprochant la source du plan à traiter et en la fragmentant afin de faire plusieurs portes d'entrée rayonnantes qui, par leurs recoupements, additionnent leurs effets. La curiepuncture, qui répond au même principe, en disséminant les foyers au sein des tissus cherche à donner dans le volume un rayonnement égal.

On s'était fait jusqu'ici, sur cette répartition des foyers et la distribution du rayonnement dans l'espace, des opinions assez théoriques que les mesures directes n'ont pas complètement confirmées.

Afin de bien interpréter les résultats des mesures obtenues avec des systèmes à plusieurs foyers, il est nécessaire d'étudier d'abord la source unitaire radioactive couramment utilisée, c'est-à-dire le tube de radium du type créé par Dominici.

Rayonnement d'un tube de radium.

On sait que le tube de radium doit être considéré comme une source linéaire ou, plus exactement, comme un petit cylindre rayonnant et que, dans le voisinage du tube étudié suivant son grand axe, la décroissance du rayonnement ne paraît pas suivre la loi de Képler. Le calcul montre en effet qu'une source linéaire doit être considérée comme une suite de points rayonnants intégrant leurs effets, et que les additions successives en un point considéré atténuent la décroissance du rayonnement avec la distance. En un point pris sur l'axe perpendiculaire au milieu du tube cet effet est maximum, il s'atténue pour les points de même niveau pris sur des axes plus éloignés par rapport au milieu; mais à mesure que l'on s'éloigne du tube, l'écart angulaire de la source devient plus petit et la décroissance se rapproche de la loi du carré. Le rayonnement en bout, est plus difficilement déterminé par le calcul. Il ne peut non plus être considéré dans la région voisine du tube comme un point, puisque le rayonnement résulte de la superposition de grains radioactifs dont les divers niveaux additionnent leurs effets au point considéré. Assez rapidement d'ailleurs (plus rapidement que suivant l'axe perpendiculaire à l'axe longitudinal) la décroissance suit la loi du carré. On peut, à l'aide du calcul, établir les valeurs d'une série de points irradiés parallèles au grand axe et établir des courbes d'isodoses théoriques : isodoses qui doivent être considérées dans le vide ou l'air, puisque la diffusion dans l'eau ou les tissus, n'est pas donnée. Nous avons mesuré ce rayonnement dans l'air, aussi bien suivant le grand axe qu'en bout du tube, et nous avons pu construire des courbes qui montrent que les isodoses prennent une forme oblongue qui suit l'axe du tube, puis, qu'après avoir atteint un éloignement maximum, elles reviennent en arrière vers l'extrémité du tube se fermant en quelque sorte sur cette extrémité, décrivant ainsi une série de lignes comparables aux lignes de force d'un aimant. Cette forme particulière des niveaux d'égale valeur, tient à ce que le rayonnement décroît moins vite suivant le grand axe du tube qu'à ses extrémités, les valeurs de l'un et de l'autre s'ajoutant dans la portion intermédiaire [1]. Dans l'eau ou les tissus l'absorption et la diffusion semblent remanier ces courbes et modifier leur aspect.

La décroissance du rayonnement, pour un foyer linéaire, se faisant moins vite que lorsqu'il s'agit d'une source punctiforme, il est logique d'allonger les foyers pour augmenter la dose profonde. En effet la comparaison entre 2 sources : l'une de 1 cent. de long, l'autre de 2 cent., donne, dans les mêmes conditions de mesure rapportées à 100, à 10 mm, de profondeur :

47 0/0 dans le 1er cas.
et 55 0/0 dans le 2e cas
et à 20 mm. de profondeur.
20 0/0 dans le 1er cas
et 25 0/0 dans le 2e cas.

Pour des foyers plus longs, cet enrichissement augmente encore. En présence de ces faits d'expérience les tubes employés en curiethérapie devraient, semble-t-il, être très longs. Cependant

(1) Il y aurait lieu d'étudier le rayonnement également avec un tube d'émanation de même longueur qu'un ube contenant du sel à très forte concentration; en effet les valeurs en bout doivent être un peu supérieures dans le 1er cas puisque, dans un tube rempli d'émanation, il n'y a pas d'absorption par la matière radioactive.



les mesures comparatives faites avec des tubes placés bout à bout constituant des foyers linéaires continus, et des tubes séparés par des intervalles de 1 à 2 cm., nous ont montré qu'on avait grand intérêt à fragmenter les foyers et que cette discontinuité linéaire améliorait le rapport de dose profonde à dose superficielle.

On voit par exemple que pour 3 tubes de 1 cm. de long placés bout à bout, en ligne continue sur un support de 1 cm. d'épaisseur, on obtient :

30 0/0 à 18 mm.
et 20 0/0 à 30 mm.

que, lorsque les tubes sont écartés les uns des autres de 1 cent., on obtient :

30 0/0 à 24 mm.
et 20 0/0 à 34 mm.

enfin, pour un écart de 1 cm,5, on obtient :

30 0/0 à 25 mm.
et 20 0/0 à 35 mm.

Si nous comparons dans ces cas la perte d'utilisation d'énergie produite par cette disposition nous constatons qu'elle ne dépasse pas 5 à 6 0/0.

Dans un autre exemple nous voyons que 6 foyers placés bout à bout en continuité donnent

30 0/0 à 25 mm.
et 20 0/0 à 35 mm.

Si nous ne prenons que 5 foyers mais écartés de 2 cent., ils donnent :

30 0/0 à 34 mm.
et 20 0/0 à 50 mm.

le gain en profondeur se faisant cependant aux dépens d'une perte d'utilisation d'énergie d'environ 45 0/0. Nous voyons l'intérêt qu'il y a à séparer les foyers et à diminuer leur longueur. Un autre avantage de cette disposition est de répartir sur une étendue beaucoup plus grande l'énergie rayonnante reçue par les tissus. *Au point de vue pratique* nous aurons avantage à établir des chaînes discontinues de foyers. C'est ainsi que, pour le cancer du rectum, de l'œsophage, de l'utérus, de la prostate, nous disposerons d'une chaîne proportionnée à l'étendue des lésions comprenant 5 à 6 foyers de faible puissance (2 ou 4 mgr.) séparés par des intervalles de 1 ou 2 cent. Pour donner aux tissus la même énergie que celle fournie par un foyer unique il faut, avec cette disposition rectiligne, augmenter la puissance globale des foyers ou la durée d'application.

La disposition linéaire des tubes, favorable au traitement des tumeurs des organes creux, n'est pas toujours la plus avantageuse; lorsqu'on a la facilité de traiter par des appareils de surface il est préférable de disposer les tubes en parallèle. En raison de la dissymétrie du rayonnement, les lignes d'isodoses présentant leur renflement maximum dans le plan passant par le milieu du tube, des foyers placés parallèlement les uns près des autres, donneront un meilleur rendement en profondeur que dans la disposition décrite plus haut.

C'est ainsi que 2 foyers de 2 cm. de long, écartés de 3 cm., donneront un rapport de 25 0 0 à 4 cm. Si nous les faisons pivoter de façon à les disposer linéairement, ils ne le donneront qu'à 20 mm.

Appareils de surface. — Supports plans.

L'étude du rayonnement de foyers disposés sur un rapport de 1 cm. d'épaisseur nous a montré que la répartition en était sensiblement modifiée suivant la longueur et la disposition donnée aux tubes.

Pour 5 tubes longs de 1 cm. (1 mm. de paroi) disposés parallèlement, séparés par 3 cm reposant sur 1 cm. de cire, nous obtenons sur l'axe passant par le milieu du système :

40 0.0 à 25 mm.
30 0/0 à 35 mm.
20 0/0 à 50 mm.

En plaçant des foyers longs de 2 et 3 cm. (2 et 3 tubes de 1 cm. bout à bout) sur le même support, le pourcentage reste sensiblement le même. Mais, si nous fragmentons les tubes, et que nous constituons 3 rangées de 5 tubes longs de 1 cm. parallèles, séparés par un intervalle de 1 cm., le rapport de dose profonde augmente et on obtient alors :

40 0/0 à 30 mm.
30 0/0 à 43 mm.
20 0/0 à 60 mm.



Si au lieu de disposer les tubes en 3 rangées parallèles, nous les faisons chevaucher en quinconce sur six rangs alternativement de 3 et 2 alignements successifs répondant à l'extrémité des tubes, nous n'augmentons pas sensiblement le rapport de dose profonde et le rayonnement, pour chacun des niveaux, est beaucoup moins homogène.

Un des avantages de l'écartement rationnel des foyers est de répartir assez également le rayonnement à chacun des niveaux comme en témoignent les isodoses de surface; on conçoit facilement que 3 rangées de tubes couvrant un plus large espace qu'une seule, donneront en profondeur, à chaque niveau, une répartition plus homogène du rayonnement.

Il paraît ressortir de ces constatations numériques que l'allongement des foyers, tout en n'augmentant pas, tend même à diminuer le rapport de dose profonde à dose superficielle : par contre, cela ne vaut pas la séparation des sources qui améliore très notablement le 0/0 de dose profonde. La disposition en quinconce n'améliore pas ce rapport. Ces variations paraissent liées à ce que les foyers trop rapprochés ou en continuité augmentent inutilement la dose de surface. Cet enrichissement des couches superficielles se fait aux dépens de la dose profonde. Le recoupement des rayons de foyers trop rapprochés apporte aux plans superficiels un excès de rayonnement gamma et ils se trouvent surdosés. Alors qu'avec les rayons X on localise le rayonnement au niveau de portes d'entrée successives et juxtaposées, cette localisation n'existe pas avec les foyers radioactifs multipliés; on est dans le cas d'ampoules à rayons X fonctionnant sans localisateur et envoyant des rayons qui se recoupent au niveau de la peau ou des plans superficiels. Il faut éloigner et séparer les foyers pour atténuer cet effet.

Les appareils de surface à support courbe.

Les appareils radifères à support plan sont d'un usage restreint en curiethérapie de surface; le plus souvent les régions corporelles à irradier sont des portions de sphère ou de cylindre, par conséquent on emploie le plus habituellement des supports de forme courbe. Alors que dans la disposition sur une surface plane, les tubes éloignés du centre contribuent faiblement à son enrichissement, le rayonnement sera beaucoup mieux utilisé lorsque les tubes seront répartis sur une courbure. Pour ces types d'appareil porte-radium la distribution du rayonnement dépendra des 3 facteurs principaux suivants :

1° Le rayon de courbure du support;
2° Le nombre et la distance entre les tubes;
3° L'éloignement des foyers par rapport au plan cutané.

L'étude de ces 3 points nous a montré les faits suivants :

1° Pour un même nombre de tubes disposés également, mais sur des supports à rayons de courbure différents; il y a une courbure optimum qui donne le meilleur rendement de dose profonde, en deçà et au delà, le rapport baisse;

2° Le nombre des foyers modifie le pourcentage en profondeur de la façon suivante : sur un support de cire de 6 cm,5 de rayon, épais de 1 cm, 2 *foyers* de 2 cm. de long, filtre 2 mm. (platine) disposés parallèlement à 2 cm. l'un de l'autre, on obtient :

50 0/0 à 22 mm.
30 0/0 à 37 mm.

pour 3 *foyers* séparés par le même intervalle de 2 cm., on obtient :

50 0/0 à 25 mm.
30 0/0 à 48 mm.

pour 5 *foyers* dans les mêmes conditions :

50 0/0 à 20 mm.
30 0/0 à 37 mm.
20 0/0 à 60 mm.

On voit que le rapport de dose profonde est passé par un maximum et que la dernière disposition fait baisser ce rapport. Si au lieu de laisser un écart de 2 cm entre les tubes nous les rapprochons à 1 cent. la dose profonde diminue encore : 5 tubes toujours disposés sur ce même support de 6 cm,5 donnent, dans ces conditions :

50 0/0 à 19 mm.
30 0/0 à 31 mm.
20 0/0 à 40 mm.



Des tubes ainsi rapprochés tendent à constituer un foyer unique de petites dimensions dont le rayonnement décroît plus vite [1].

Autre exemple : Si nous écartons les foyers (réduits à 1 cm. de long) à 3 cm. les uns des autres en employant un support d'une courbure un peu plus petite, nous avons encore :

50 0/0 à 20 mm.
30 0/0 à 38 mm.
20 0/0 à 48 mm.

En ajoutant une rangée de 3 tubes (soit au total 10 tubes) séparée de la première par 1 cm. nous obtenons :

50 0/0 à 25 mm.
30 0/0 à 42 mm.
20 0/0 à 55 mm.

Une 3e rangée disposée en quinconce (soit au total 15 tubes) n'apporte qu'un gain léger :

50 0/0 à 25 mm.
30 0/0 à 45 mm.
20 0/0 à 58 mm.

Lorsqu'on augmente à la fois le rayon de courbure, la distance entre les foyers et leur éloignement, on améliore sensiblement le pourcentage en profondeur.

Voici un appareil dont le rayon est de 8 cm., les foyers au nombre de 10 sur 2 rangées symétriques à 3 cm. l'une de l'autre, éloignés du plan cutané de 3 cm. et écartés respectivement de 4 cent., ils donnent :

50 0/0 à 37 mm.
30 0/0 à 68 mm.
20 0/0 à 95 mm.

on voit le gain considérable obtenu dans ces conditions.

Les courbes d'isodoses montrent également que le rayonnement est assez homogène à chacun des niveaux. L'irradiation dans le volume compris entre les limites de l'appareil reçoit un rayonnement qui décroît assez lentement et régulièrement.

Radiumpuncture.

L'étude de la répartition du rayonnement en radiumpuncture nous a montré quelques faits intéressants. On considère habituellement qu'il faut, pour avoir une irradiation homogène, répartir les foyers aussi également que possible dans la tumeur.

On dispose généralement une aiguille ou une cellule de 2 mgr. Ra pour un volume de 3 à 4 cm. Nous avons constaté, en faisant des courbes d'isodoses de surface, qu'en opérant ainsi on ne parvenait jamais à obtenir une répartition homogène du rayonnement; qu'au centre du système de tubes la dose était toujours plus forte qu'à la périphérie. En effet, les tubes périphériques irradiant vers le centre ajoutent leur rayonnement à l'apport des tubes centraux. Nous avons constaté aussi que le rayonnement décroissait assez vite en profondeur (tubes en bout).

Pour un groupe de 12 tubes répartis dans un volume de 25 cmc., les foyers étant séparés les uns des autres de 2 cm. dans le même plan, on a :

80 0/0 à 4 mm.
60 0/0 à 9 mm.
50 0/0 à 14 mm.

Si on dispose 8 tubes au pourtour d'un carré de 4 cm. de côté plus 1 tube au centre le rayonnement devient plus homogène en surface, mais décroît encore vite en profondeur.

C'est la distribution des tubes sur une circonférence qui nous a donné la meilleure répartition du rayonnement.

Pour 8 tubes (de 1 cm. de long) inscrits sur un cercle de 3 cm. de diamètre, on obtient une irradiation très homogène; pour le premier plan de surface, on a :

100 0/0 au centre du cercle.
et 104 0/0 à la périphérie.

pour les divers plans successifs, le rayonnement dans l'étendue de ce cercle varie très peu.

[1] Une mauvaise disposition des tubes, pour la même raison, est la répartition en étoile.
La comparaison de perte d'énergie pour 5 tubes distants respectivement de 1 et 2 cm. est de 18 0/0 dans le 2e cas à 4 cm. de profondeur; elle s'accentue encore pour des profondeurs plus grandes.



Enfin la décroissance est plus faible sur l'axe passant par le centre :

on a 80 0/0 à 5 mm.
60 0/0 à 14 mm.
50 0/0 à 19 mm.

Notation dosimétrique. L'unité D. — La radiumpuncture, en présence de ces résultats, nous semble devoir être modifiée dans ce sens.

La possibilité de mesurer directement le rayonnement gamma dans les divers points de l'espace irradié nous permet également de connaître l'énergie émise par les appareils radifères et de désigner cette énergie en équivalence de poids de substance radioactive; dès lors la dosimétrie curiethérapique pourra exprimer l'énergie reçue par les tissus et non plus le nombre de mgr. ou de mc. dépensés à l'intérieur d'un tube ou groupe de tubes.

Un tube de 10 mgr. Ra et 5 tubes de 2 mgr. Ra, bien que représentant le même poids de radium, donneront dans les tissus des rapports de doses différents; ils s'exprimaient jusqu'ici de la même façon puisqu'il n'était pas tenu compte de l'énergie reçue par l'espace irradié. Ce qui nous intéresse, ce sont les variations d'énergie reçue à la surface et dans l'épaisseur des tissus. On ne peut, en effet lorsqu'il s'agit de rayonnement, appeler « dose » une certaine forme d'énergie contenue dans une enceinte fermée, tel un tube de radium. On doit considérer la dose comme la quantité du rayonnement reçue par les tissus et produisant un certain effet biologique. Nous voulons connaître cette énergie rayonnée dans les divers points de l'espace et non pas la quantité de mgr. dépensée à l'intérieur d'un tube.

Afin de ramener le rayonnement à une certaine valeur représentative de son énergie, nous proposons de le désigner en unités thérapeutiques, qu'en souvenir de Dominici nous proposons d'appeler unité D, qui correspond à l'énergie de 100 milligrammes-heure, c'est-à-dire en décigrammes-heure constituant ainsi l'unité. L'indication posologique sera alors un multiple de ce décigramme-heure en un certain point, soit au niveau du plan cutané, soit à une certaine profondeur dans les tissus.

Pour déterminer la correspondance en mgr.-H. des diverses valeurs du rayonnement, nous utilisons un ionomicromètre étalonné. Afin de faciliter les comparaisons avec les rayons X nous l'avons étalonné dans les conditions analogues à celles décrites par le Dr Solomon pour son ionomètre. Nous avons employé un tube de 10 mgr. Ra.e. de 2 cm. de long, placé à 2 cm. de distance de l'ionomicromètre, et observé le temps de chute de l'aiguille pour un certain nombre de divisions. En se rapportant au temps de chute de l'aiguille de l'ionomicromètre étalonné, on détermine en poids de radium, pour un certain appareil, l'énergie reçue en surface et en profondeur. Les réactions cutanées (dose érythème et radioépidermite) étant encore un des meilleurs guides de la dose efficace, nous nous rapporterons à elles pour établir nos indications posologiques. D'après nos observations la dose érythème correspond environ à 1.700 mgr. H. ou 17 unités D heure : environ 15 M. C. d. et la radioépidermite à 3.200 mgr.e. H. ou 32 D. environ 24 M. C. d. On devra dans les applications s'efforcer à ne pas dépasser ces doses. L'expérience semble montrer qu'avec le radium fortement filtré (au minimum 1 mm. platine) il ne soit pas nécessaire de donner à la cellule néoplasique une dose équivalente à la dose de radioépidermite; il paraît suffire, jusqu'à plus ample informé, de lui appliquer 60 0/0 de cette dose.

Au point de vue pratique, avant de faire une application de radium (nous avons particulièrement en vue ici les appareils de surface) nous déterminerons :

1° La profondeur et l'étendue de la tumeur et de ses propagations immédiates;

2° La durée de l'application. Cette dernière condition étant donnée par l'examen histologique, l'index kariokinétique et les facteurs chimiques.

Si nous avons pour objectif de donner à la limite profonde de la région à traiter 50 0/0 de la dose épidermicide, suivant la profondeur de la lésion et son étendue, nous établirons un appareil radifère en nous référant à des schémas ou des tables dosimétriques. Nous mesurons ensuite directement à l'ionomicromètre pour contrôler ces premières indications.

La puissance des foyers sera telle qu'elle donnera, par exemple, la dose de radioépidermite dans le temps fixé pour l'application.

Voici une tumeur assez superficielle située à 2 cm,5 de profondeur du plan cutané; nous voulons lui appliquer environ 50 0/0 de la dose de surface. Nous choisissons la disposition schématique et la courbe qui nous donne ce rapport. Ce seront 2 rangées de 5 tubes (1 cm. long.) sur un support de cire de 10 mm. Nous désirons faire une application de 14 jours, quelle quantité de radium faudra-t-il utiliser? Nous connaissons pour l'appareil de ce type l'équivalence d'énergie en poids de radium reçue par la peau en un certain point sur l'axe médian, soit, par exemple, dans les conditions proposées : 6 mgr.2 Ra.e. Les tubes au nombre de 10 de 2 mgrs. chaque.



Un simple calcul de proportion nous donnera la quantité de radium à utiliser pour obtenir la dose érythème dans le délai voulu :

6 mgr,2 pendant 14 jours (336 h.) 20,85 unités D.

La quantité correspondant à 17 unités D, pour le même temps est :

$$x = \frac{20 \times 17}{20,85} = 16 \text{ mgr. Ra. e.}$$

Si nous voulions obtenir le même effet en 8 jours, il faudrait doubler, soit : 32 mgr. Ra.e.

Une autre tumeur est estimée située à 4 cm. de profondeur; nous voulons lui appliquer 50 0/0 de la dose érythème; nous voyons que ce pourcentage peut être obtenu avec un appareil contenant également 10 foyers. La comparaison des énergies respectives reçues dans les 2 exemples ci-dessus nous montre que, dans le second, pour obtenir dans le même temps la dose érythème il faut sensiblement doubler la quantité de radium.

PREMIERS RÉSULTATS DU TRAITEMENT RADIO-CHIRURGICAL DES CANCERS DU RECTUM

Par **NEUMAN** (Bruxelles)

Il y a un an, au Congrès de Bordeaux, j'ai eu l'honneur de vous décrire une technique radio-chirurgicale destinée au traitement des cancers ampullaires du rectum.

Cette technique comprend 3 temps :

1) Anus artificiel définitif.

2) Aiguillage avec voie d'accès chirurgicale.

3) Amputation secondaire du rectum, dans les cas opérables.

Je viens vous faire part aujourd'hui des premiers résultats que cette méthode nous a donnés.

Nous avons, depuis 1922, traité et suivi 29 *cas*, dont 11 opérables et 18 inopérables, adhérents, étendus au voisinage ou murés dans le petit bassin.

Nous avons eu 8 *décès* dont 4 à la suite d'accidents immédiats, 2 éviscérations au niveau de l'anus artificiel et 2 infections ; les autres dus aux progrès de la maladie, dont 1 généralisation abdominale après 6 mois.

Traitement.

17 malades ont subi les 2 premiers temps.

12 malades ont subi les 3 temps.

Parmi ces derniers, 1 est mort d'infection post-opératoire et 1 a présenté une petite récidive locale aiguillée secondairement.

Nous avons observé en outre 3 récidives parmi les cas n'ayant subi que les 2 premiers temps : *en tout 4 récidives.*

Parmi ces 3 cas récidivés n'ayant subi que les 2 premiers temps du traitement (anus artificiel et aiguillage avec voie d'accès), un seul avait reçu une dose suffisante : 44 mmcδ (récidive au bout de 11 mois).

Les 2 autres avaient reçu une dose manifestement insuffisante (16 mmcδ. et 7 mmcδ.) ; cependant le premier (16 mmcδ) n'a récidivé que dans le courant de la 2e année.

Un cas, une femme, opérée en 1922, ayant subi le traitement complet en 3 temps, âgée de 30 ans, fait en ce moment une grossesse qui évolue normalement !

Un autre cas, opéré également en 1922, ayant subi le traitement complet et présentant toutes les apparences de la guérison était un cas de récidive locale volumineuse, ce malade ayant subi une amputation partielle ano-rectale en 1916.

Les biopsies après irradiation et l'examen histologique des pièces d'exérese, chez les malades ayant subi le 3e temps, ont *tous été négatifs sauf* 1, la femme dont je vous ai cité le cas plus haut et qui est enceinte ; on n'avait détruit chez cette malade que 25 *mmc.*

Aucun malade opéré secondairement, n'a reçu une dose inférieure à 25 mmcδ.

Au point de vue du temps écoulé nous avons :

4	cas datant	de 1922.
17	—	de 1923.
8	—	de 1924.

Si nous faisons abstraction des cas de 1924, trop récents, il nous reste 21 cas de 18 et 22 mois,



avec 7 décès, dont 3 seulement imputables à l'évolution de la maladie, soit 33 0/0 de mortalité générale et 14 0/0 de mortalité due au cancer lui-même.

Enfin, il me paraît utile d'insister sur ce fait, que parmi les cas traités, 18 ont été cliniquement considérés comme inopérables (62 0/0) et par conséquent au-dessus de toute thérapeutique chirurgicale, et que parmi ces 18 cas, 4 dans la suite sont devenus opérables et ont pu subir le 3e temps, c'est-à-dire l'amputation basse du rectum.

Si je me suis permis, Messieurs, de vous présenter ces chiffres, malgré le recul insuffisant, c'est que, tels qu'ils sont, avec 62 0/0 de cas inopérables, ils défient fatalement toutes les statistiques chirurgicales publiées jusqu'à présent.

DU TRAITEMENT DES ANGIOMES PAR LE RADIUM

Par MATHEY-CORNAT (Bordeaux)

De quinze observations suivies sur des sujets de tous âges (de 2 mois à 48 ans), on peut conclure que la radiumthérapie offre les garanties maxima de régression et de guérison des angiomes de toute étendue et de toute gravité. Ses avantages sur l'électrolyse et la chirurgie sont le maniement facile, l'indolence, l'action élective sur les tissus conjonctivo-vasculaires dont la fibro-sclérose, la décoloration, l'affaissement sont rapidement constitués. La roentgenthérapie peut entrer en parallèle dans les gros angiomes caverneux déformants. La technique est délicate et doit être adaptée aux cas d'espèce : rayonnement mou pour les angiomes plans ou tubéreux, doses fortes et répétées pour les tumeurs érectiles, diffuses cutanées ou cutanéo-muqueuses. Utilisation soit des masques de cire avec appareils plats de 10 mmgr. par séances de 6 heures entrecoupées, distance de 5 à 10 m/m, filtration de 2 m/m d'Al. soit des punctures (aiguilles de 1 ou 2 mmgr. de Ra E, filtration 5/10 de platine). On doit veiller dans le traitement des « taches de vin » à ménager des radiations fractionnées pour éviter toute dermite ou toute escarre qui dépasserait le but esthétique visé.

TECHNIQUE NOUVELLE POUR LA POSE EXTRA-PÉRITONÉALE DU RADIUM PAR VOIE PARA-ILIAQUE

Par DELPORTE et CAHEN (Bruxelles)

Les A. signalent ce procédé qui ne fait pas subir un gros choc opératoire au malade et qui a l'avantage de placer les tubes radifères dans une situation favorable pour influencer les groupes ganglionnaires dans les cas de néoplasmes du petit bassin.

DISCUSSION :

Gunsett (Strasbourg) demande si les A. ont fait des essais pour savoir quelle est la dose possible à donner près des gros vaisseaux comme ceux qui se trouvent dans cette région.

Cahen (Bruxelles). Des essais ont été faits sur des carotides de lapin, ils ont montré qu'on n'avait aucune lésion avec une dose moyenne de 70 millicuries détruits, le radium étant contenu dans des tubes de platine de 1 mm. 5 d'épaisseur.

LE RAYONNEMENT DU POTASSIUM

Par GUEBEN (Liége)

Quatre conclusions :

On peut, de cet exposé, déduire les conclusions suivantes :

1° Le potassium émet un rayonnement analogue à celui des substances radioactives;

2° Le rayonnement est une propriété normale, atomique et spontanée du potassium; il est indépendant du lieu d'origine des sels étudiés ou de leur processus de formation; il est approximativement proportionnel à la teneur en potassium du sel étudié.

3° Ce rayonnement est de même nature que le rayonnement β de l'uranium; il paraît homogène et est susceptible de produire un rayonnement secondaire.

4° L'ensemble des travaux permet de conclure à l'absence probable des rayons α, d'émanation et de produits de désintégration.



III. — RADIODIAGNOSTIC

LA RADIOGRAPHIE DES SINUS POSTÉRIEURS PAR FILM INTRABUCCAL

Par GUNSETT et SICHEL (Strasbourg) (¹)

La radiographie de la base du crâne par la méthode de Hirtz est désormais classique. Il n'y a rien à ajouter ou à changer, ni à l'incidence vertex-menton, ni à l'incidence menton-vertex. Les deux incidences nous donnent également une très belle image des sinus postérieurs, sphénoïdaux et ethmoïdaux, surtout la dernière que nous préférons pour la belle vue d'ensemble qu'elle nous donne sur toute la base du crâne avec les rochers et les mastoïdes. Elles sont d'ailleurs faciles, ne demandent qu'un radiologiste exercé et un peu de bonne volonté du malade.

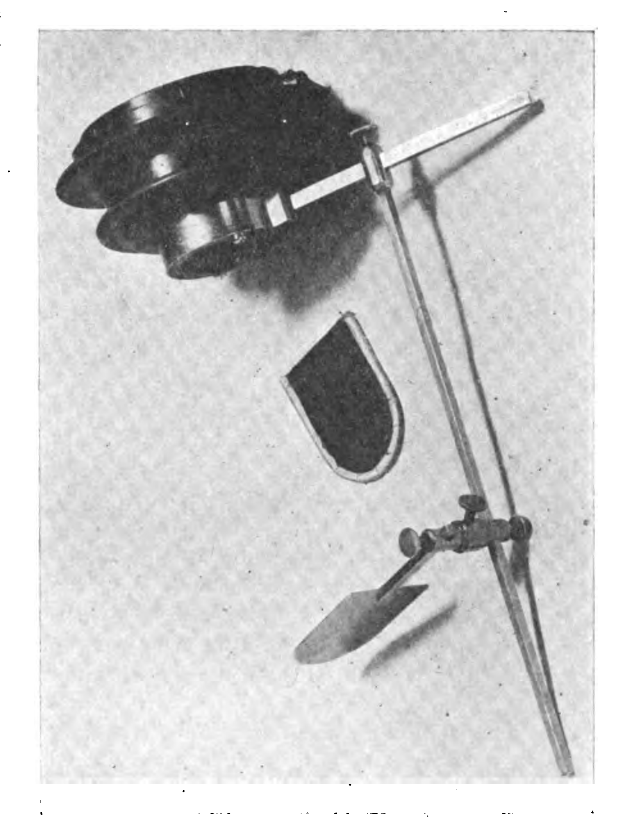
Pour les sinus postérieurs, ces méthodes sont les méthodes de choix.

Néanmoins il peut y avoir des cas, plutôt rares, où elles sont difficilement applicables. Il y a des cas où le sujet est trop malade pour pouvoir être placé dans cette position. Souvent le malade a des douleurs qui l'empêchent de garder sa tête penchée au maximum en arrière pendant un temps qui, même si l'on marche très vite, n'est pas inférieur à quelques minutes. En plus il est un certain nombre de malades qui ont le cou très court et chez lesquels la déflexion de la tête est absolument impossible ou au moins insuffisante. Il est alors difficile de dégager les sinus de la projection du maxillaire inférieur qui les couvre en entier ou en partie.

Dans ces conditions — mais dans ces conditions seules — nous croyons qu'il pourrait y avoir avantage à employer un film intrabuccal.

Le film intra-buccal fut surtout préconisé par J. Belot et utilisé en *stomatologie* pour les radiographies dentaires.

Le premier qui a employé cette méthode pour la radiographie des *sinus postérieurs* fut Siebenmann, l'oto-rhino-laryngologiste de Bâle. Siebenmann introduisait, après cocaïnisation du palais, un film ou même une plaque en verre dans la bouche et plaçait le verre sur le vertex; le rayon central étant dirigé à travers la région rétro-nasale sur le film intrabuccal (1909) (²).



Le porte-film et le support se montant sur la cupule.

En 1914 Freysstadt construisit un porte-film (³) qui lui permettait de presser un film muni d'un écran renforçateur directement contre le toit du palais en arrière de l'uvule.

En Amérique, Pfahler de Philadelphie s'est servi depuis 1916 d'un film intra-buccal pour la radiographie des sphénoïdes. Il place un film spécial dans la bouche du malade en le poussant fortement contre le pharynx. Le film est fixé sur une plaque métallique qui est maintenue en

(¹) Travail du Service central de Radiologie de l'Hôpital civil de Strasbourg, Directeur : Dr Gunsett.

(²) Cité dans Sonnenkalb et Beyer. — Le radiodiagnostic de l'oreille, du nez, des sinus, etc. (*Handbuch der Rœntgendiagnostik* de Lévy-Dorn, chez Klinkhard, à Leipzig).

(³) Freystadt. — *Berl. Klin. Wochenschr.*, 1914, n° 28, p. 1322.

place par les dents. L'auteur emploie un double écran renforçateur, le tout étant enveloppé dans du papier noir, rendu imperméable par une couche de gomme.

Enfin tout récemment Gachot et Wohlhuter ont décrit également un porte-film qui permet de glisser un film dans la cavité buccale.

Nous nous servons nous-mêmes d'un petit porte-film que nous avons fait adapter à la cupule de Gaiffe, à l'aide d'un dispositif qui nous permet surtout un centrage rapide et une mise en position facile du malade.

Ce dispositif se compose d'un système de 3 tiges métalliques à angles droits et glissant les unes dans les autres, de manière à pouvoir s'adapter à toutes les têtes.

Le film est glissé avec 2 écrans renforçateurs dans une pochette imperméable que l'on glisse elle-même sur le porte-film.

Après cocaïnisation du malade, on fait asseoir ce dernier devant le dispositif dont la tige verticale repose sur un sac de sable. Après avoir centré le milieu de la cupule avec le milieu du porte-film, le malade prend ce dernier, muni de son film et des deux écrans renforçateurs, et l'enfonce jusqu'au contact de la paroi postérieure du pharynx.

Vu l'emploi de deux écrans renforçateurs, la radiographie peut se faire en peu de secondes.

On obtient par cette méthode presque toujours très facilement une projection des sinus sphénoïdaux et ethmoïdaux.

Mais comme vous le montreront tout à l'heure les quelques radiographies que je veux vous projeter, ces images ne sont nullement comparables aux sinus que nous voyons sur la radiographie de la base d'après Hirtz. Il faut surtout reprocher à ces petits films de ne pas montrer les alentours des sinus qu'il est souvent nécessaire de connaître. Ils ne forment qu'un pis aller à employer dans les cas exceptionnels où le malade ne peut, d'aucune manière, défléchir la tête.

En plus le petit film intra-buccal peut servir de contrôle à la plaque de la base, lorsque sur celle-ci le diagnostic est douteux.

De toute manière, la radiographie de la base du crâne reste la méthode de choix aussi pour les sinus postérieurs.

CONTRIBUTION A L'EXPLORATION RADIOLOGIQUE DU MÉDIASTIN

Par LEDOUX et PAQUET (Bruxelles)

En apportant cette contribution à l'exploration radiologique du médiastin, et plus particulièrement, à l'étude des tumeurs du médiastin, nous avons moins comme but de vous communiquer les résultats auxquels nous sommes arrivés par une méthode que nous croyons bonne, que de vous décrire celle-ci.

Dans notre esprit, cette communication n'est qu'une note préliminaire; nous comptons la compléter ultérieurement lorsque l'étude que nous avons entreprise sera suffisamment au point pour permettre de traiter la question dans son ensemble.

Le diagnostic radiologique des tumeurs du médiastin présente souvent de grandes difficultés : leur existence reconnue, l'étendue des lésions est souvent difficile à déterminer.

Dans les positions obliques, l'exploration de l'espace clair rétro-aortique ne donne pas toujours les renseignements que théoriquement on pourrait en attendre. L'image est fort complexe : l'interprétation des opacités anormales que l'on y rencontre est le plus souvent fort délicate; enfin, la visibilité est parfois défectueuse.

Dans les positions frontales, antérieures et postérieures, on ne voit pas le médiastin postérieur lui-même, on ne peut en voir que les expansions pathologiques se profilant sur les plages claires des poumons. Il n'est guère d'artifices ou de moyens indirects qui permettent d'en faciliter l'étude.

Dans la partie supérieure, les déviations de la trachée peuvent parfois donner quelques indications sur l'état du médiastin. Il en est de même plus bas, des portions initiales des arbres bronchiques. Nous les avons explorées dans ce but, après injections de lipiodol, sans grand résultat d'ordre pratique jusqu'ici : nous croyons néanmoins que des recherches méritent d'être poursuivies dans ce sens.

Mais, en fait, seul des organes médiastinaux, l'œsophage nous paraît pouvoir donner des renseignements relativement précoces et précis sur l'état du médiastin. C'est en effet :



1° Un organe à parois assez souples pour traduire par des empreintes la présence d'une tumeur en contact avec lui;

2° Un organe, dans son ensemble, assez mobile : ses moyens d'attache en dehors de ses extrémités terminales sont lâches; il peut révéler par des déplacements sans déformation des parois, la présence d'une tumeur située dans son voisinage;

3° Le manque de rigidité de cet organe et sa mobilité assez grande permettent de prévoir en outre que les adhérences de la tumeur médiastinale avec l'œsophage retentiront sur sa forme et sur sa situation.

Évidemment, ces considérations ne sont pas absolument nouvelles, et il n'en est peut-être pas d'entre nous qui, occasionnellement, n'ait exploré l'œsophage dans les tumeurs du médiastin.

Où nous pensons avoir fait plus qu'il n'est coutume de faire, c'est :

1° En examinant l'œsophage dans toutes les positions certes, mais principalement dans la position antéro-postérieure qui, au point de vue où nous nous plaçons, est, croyons-nous, la position de choix comme nous le verrons dans un instant;

2° En pratiquant systématiquement l'examen de l'œsophage dans tous les cas où nous soupçonnons une tumeur du médiastin et cela sans attendre des symptômes de dysphagie ou autres troubles œsophagiens;

3° En mettant au point une technique permettant d'examiner à loisir un œsophage dont la perméabilité est peu ou pas troublée.

I. — Examen dans toutes les positions.

Il est classique d'examiner l'œsophage dans les positions obliques et, plus particulièrement, dans les positions : oblique antérieure droite et oblique postérieure gauche.

Ce sont évidemment là les positions de choix, lorsque l'on veut étudier sa perméabilité, son fonctionnement et jusqu'à un certain point, sa forme. Il se détache en effet parfaitement sur le fond clair rétro-cardio-aortique, au lieu de, en position frontale, se projeter sur l'ombre médiane formée par la colonne et le paquet cardio-vasculaire.

Mais, quand il s'agit d'étudier le retentissement sur l'œsophage d'une tumeur extrinsèque qui, le plus souvent, se traduit par une dépression de la paroi ou par un léger refoulement de l'œsophage, les positions obliques deviennent les positions accessoires et la position frontale devient la position de choix.

Cela découle de la situation même de cet organe appliqué contre la colonne et de ses moyens de fixité qui permettent plus aisément des mouvements de latéralité que des déplacements dans le sens antéro-postérieur.

Dans les positions obliques, nous n'avons, en outre, aucun point de repère permettant d'évaluer ses faibles déviations. En position frontale, l'image est beaucoup moins complexe : une incidence toujours exactement la même est facile à réaliser et la situation de l'œsophage par rapport à la colonne prendra toute sa valeur.

II. — Examen systématique de l'œsophage.

Nous pratiquons systématiquement l'examen de l'œsophage chez tous les malades atteints ou suspects de tumeurs du médiastin. Plusieurs cas nous ont prouvé qu'il ne faut pas attendre les troubles œsophagiens pour que l'exploration de l'œsophage puisse donner des renseignements précieux.

Des œsophages profondément troublés dans leur situation et dans leur forme peuvent ne donner aucun signe objectif ou subjectif. Attendre ceux-ci ou ceux-là pour explorer l'œsophage, c'est trop attendre.

III. — Technique de l'examen.

Il est classique d'examiner l'œsophage en position debout. Dans cette position, il est presque impossible d'avoir, quelle que soit la consistance de la bouillie ingérée, une réplétion durable et convenable de la totalité du conduit œsophagien, sauf dans les cas où sa perméabilité est profondément troublée. Vu la vitesse de progression de la pâte opaque, l'image radiographique de l'œsophage apparaît sous la forme d'un mince filet avec un renflement à l'endroit où se trouve la plus grande partie de la bouchée avalée : cet endroit varie avec l'espace de temps qui sépare la prise du cliché du moment de la déglutition. Une pareille image est insuffisante pour le but que nous poursuivons.



Voici, outre les examens classiques, comment nous procédons :

1° Examen du malade en position horizontale, le malade couché sur le dos, le siège légèrement surélevé.

2° Administration au patient, lorsqu'il est dans cette position, d'une préparation opaque très collante de consistance pâteuse, qui est administrée à la cuiller ;

La préparation, qui nous a donné les meilleurs résultats, est une poudre à base de kaolin et de

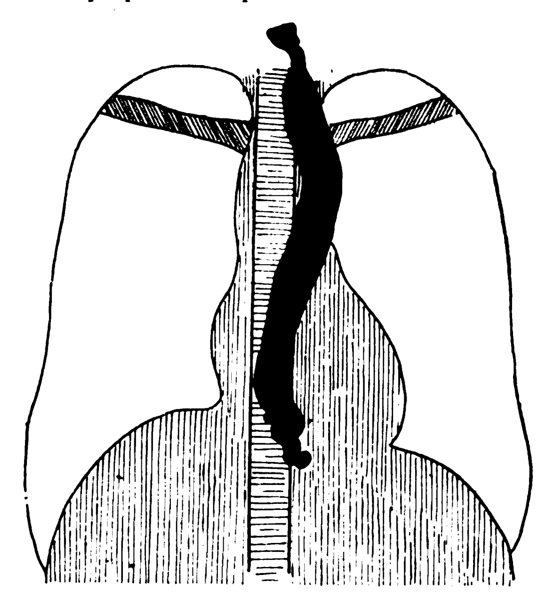


Fig. 1. — Refoulement haut sans déformation des parois.

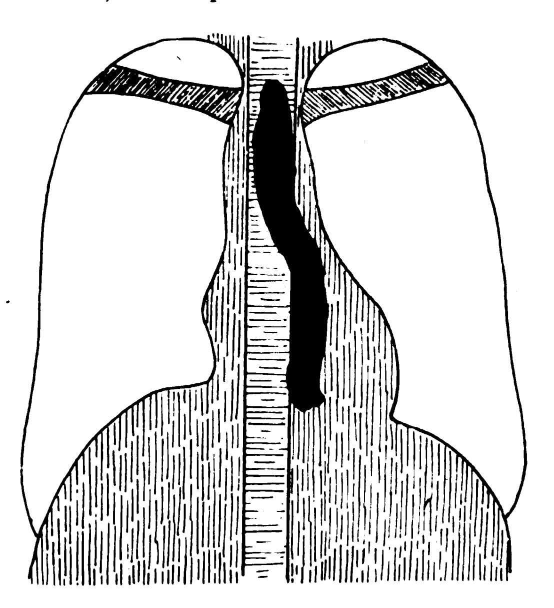


Fig. 2. — Refoulement bas sans déformation des parois.

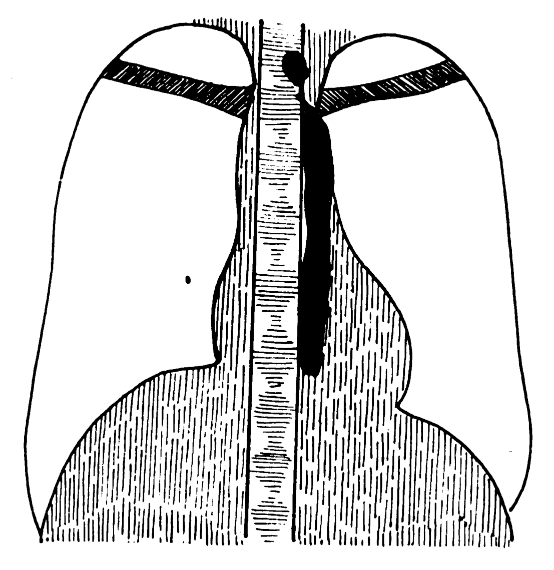


Fig. 3. — Déviation totale sans déformation des parois.

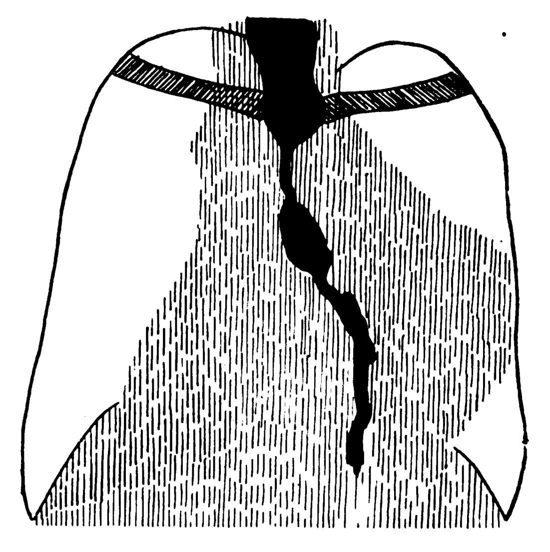


Fig. 4. — Pincements de l'œsophage par tumeur multilobulaire.

sulfate de baryum, rendue à la consistance voulue par adjonction d'eau tiède et mélangée jusqu'à homogénéisation.

Il est essentiel de recommander au malade d'avaler chaque cuillerée en une fois et de ne pas faire, autant que posible, de mouvements de déglutition à vide. Une dernière bouchée est donnée immédiatement avant la prise du cliché.

Par ce procédé, qui a tout au moins l'avantage d'être simple et facilement subi par le malade, on peut obtenir, chez un individu normal, une bonne image de tout le tube œsophagien.

3° Nous employons presque toujours le Potter Bucky qui permet de lutter efficacement contre les mauvaises conditions de visibilité dues dans la position antéro-postérieure à l'ombre médiane et

de faire apparaître l'œsophage en blanc tout à fait pur sur l'ombre légère de la colonne et du cœur. Il contraste violemment avec les plages pulmonaires, presque complètement opaques.

IMAGE NORMALE

Direction. — Ainsi que nous l'indiquent les anatomistes, l'œsophage présente des flexuosités transversales qui lui font décrire une ligne faiblement sinueuse. Il est dévié très légèrement à

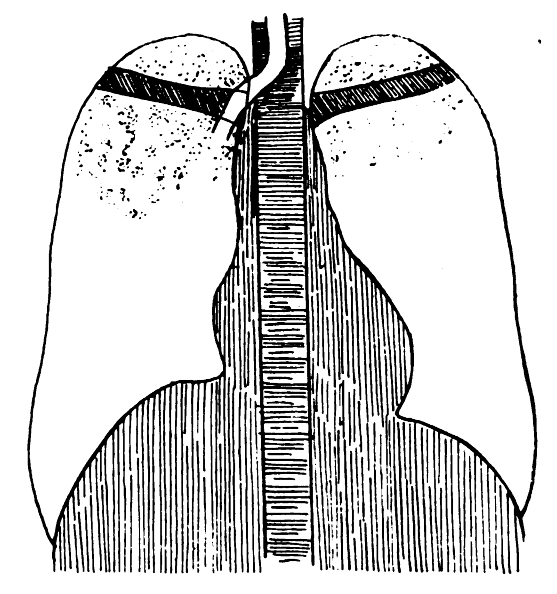


Fig. 5. — Lésions scléreuses avec déviation de la trachée à droite.

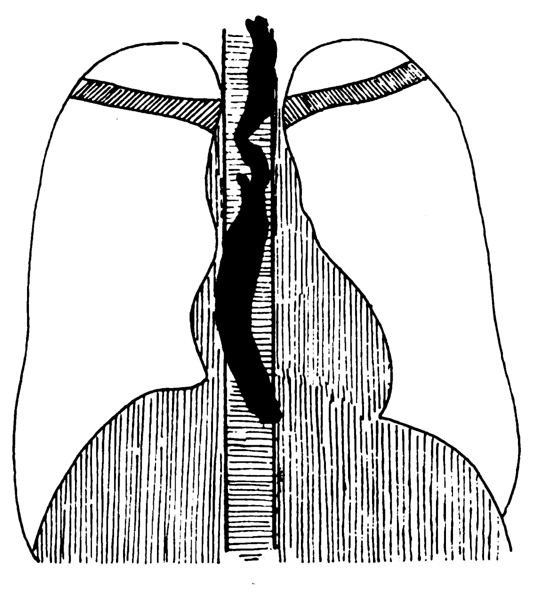


Fig. 6. — Œsophage en A. P. immédiatement après ingestion de la pâte opaque.

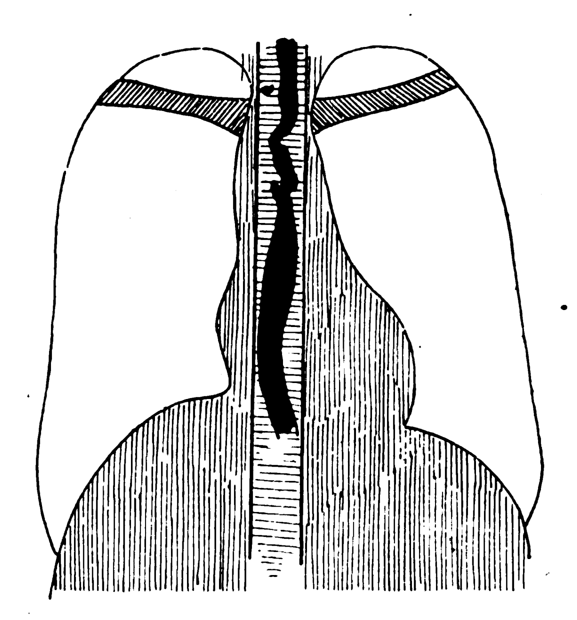


Fig. 7. — Œsophage en A. P. 20 minutes après ingestion de la pâte opaque.

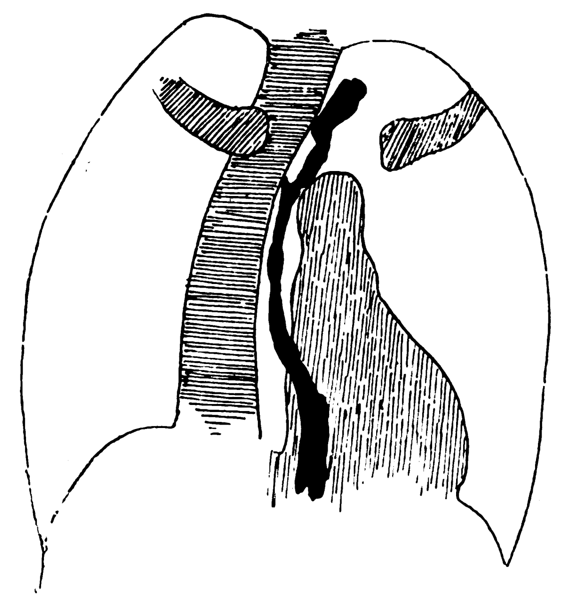


Fig. 8. — Œsophage en O. A. D. 30 minutes après ingestion de la pâte opaque.

gauche, dans la région cervicale, il regagne la ligne médiane, puis est reporté franchement à gauche pour rencontrer l'estomac, à 3 cm. environ de la ligne médiane.

Calibre. — Suivant l'état de réplétion, son calibre est de 2 à 4 cms, presque régulier : les rétrécissements normaux aortiques et bronchiques sont à peine décelables dans cette position.



Mouvements péristaltiques. — Les mouvements péristaltiques sont lents, peu profonds, souvent nappréciables.

Durée de la traversée œsophagienne. — Elle est extrêmement longue. Nous avons pu, chez certains sujets dont la perméabilité œsophagienne était parfaite, obtenir une image totale de l'œsophage 20 et même 30 minutes après l'ingestion de la pâte opaque.

IMAGE ANORMALE

Il n'est pas dans notre intention de donner, dès maintenant, une classification des anomalies de forme et de situation de l'œsophage, consécutives aux tumeurs du médiastin.

Nous vous présentons quelques clichés sans autre but que de vous montrer ce qu'on peut attendre de la technique que nous employons. Ils ne concernent que des malades ne présentant aucun trouble fonctionnel de l'œsophage.

Outre son application aux tumeurs et autres affections du médiastin, cette méthode pourra peut-être contribuer à l'étude de l'anatomie, de la physiologie et de la pathologie de l'œsophage lui-même, parce qu'elle nous permet de l'explorer autrement et plus complètement que nous ne le faisons de coutume.

Nous l'avons employée notamment dans des cas de cancer de l'œsophage. Elle nous a donné, sur la détermination du pôle inférieur du néoplasme, si importante à connaître pour le traitement curiethérapique, des renseignements moins précis que la coulée renversée de Sluys et de l'un de nous [1], mais suffisant dans la grande majorité des cas.

Enfin, en d'autres applications aux affections non néoplasiques du médiastin, elle nous a prouvé que les fibro-scléroses de la plèvre et du poumon, qui occasionnent des rétractions trachéales ou cardio vasculaires, peuvent aussi amener des désordres anatomiques graves du côté de l'œsophage, qu'aucun trouble de la déglutition ne fait prévoir.

Dans ce cas, donné à titre d'exemple, les altérations constatées reconnaissent vraisemblablement comme mécanisme un pincement de l'œsophage par les tractus qui l'unissent normalement à la bronche gauche, ici fortement déviée vers la droite.

UN CAS DE RADIO-DIAGNOSTIC DE LITHIASE DU CANAL CHOLÉDOQUE

Par L. BOUCHACOURT (Paris)

Il s'agit d'une malade de 38 ans qui est entrée à la Maison Dubois le 15 mai 1922, en présentant des phénomènes tellement graves d'obstruction biliaire, qu'on pensa à un moment donné à un cancer du foie compliquant une cholécystite aiguë. Cette malade, dont le teint général était jaune verdâtre, était une constipée chronique, qui n'avait jamais eu de coliques hépatiques et dont le foie ne paraissait pas augmenté de volume.

A la palpation de l'abdomen, on sentait, à droite, sous le foie, une masse allongée, de consistance ferme, qui fut comparée par le chirurgien, M. Chifoliau, à une *grosse figue*, qui serait dirigée obliquement de haut en bas et de dehors en dedans. On crut sentir, au-dessus de cette masse, une vésicule biliaire non douloureuse à la pression.

Quatre jours après son entrée, cette malade fut radiographiée, après production d'un pneumo-péritoine, qu'elle supporta assez mal : il y eut des phénomènes syncopaux qui nous engagèrent à abréger la séance, et à abandonner dans la cavité péritonéale les deux litres d'oxygène qui y avaient été injectés sous faible pression.

J'ai fait deux radiographies, que je vous présente, de cette région hépatique ainsi mise en évidence par un pneumo-péritoine.

Elles montrent tout d'abord que cette masse ferme, qu'on avait senti si nettement au-dessous du foie, et qui était peu douloureuse à la pression, était franchement opaque dans sa totalité, et descendait jusqu'au niveau de la crête iliaque, et même un peu au-dessous d'elle. Etant donné que cette ombre était nettement appendue au-dessous du foie, le diagnostic de vésicule biliaire considérablement augmentée de volume parut s'imposer.

Mais ce qui fait surtout l'intérêt de cette observation, et de ces deux radiographies, c'est que, à la partie supérieure de cette ombre, entre elle et la colonne vertébrale, on voit nettement une seconde petite traînée, à opacité variable, ayant sensiblement la même direction que la vésicule, mais plus opaque qu'elle, s'arrêtant à la partie supérieure de celle-ci et qu'on peut comparer, comme forme et comme aspect, à un gros crayon.

(1) LEDOUX et SLUYS. — *Congrès de l'A. F. A. S.* Bordeaux, 1923.



En présence de cette image, M. Chifoliau pensa immédiatement à un canal cholédoque rempli de calculs.

L'intervention chirurgicale, qui fut pratiquée 4 jours après, montra que ces diagnostics étaient exacts : il s'agissait bien, en effet, d'une très grosse vésicule biliaire, à parois très épaissies, remplie de bouillie calculeuse, et d'un canal cholédoque contenant plusieurs calculs, de la forme et de la dimension d'une olive au milieu de boue calculeuse.

Je signale en passant que, lors de l'incision du péritoine, un léger sifflement, perçu par tous les assistants, attesta que, 4 jours après l'introduction dans la cavité péritonéale de 2 litres d'oxygène, il restait encore une quantité notable de ce gaz sous pression. Il est vrai que la malade n'avait pour ainsi dire pas quitté son lit depuis la radiographie. On avait néanmoins pu penser que la résorption eût été plus rapide.

Cette malade, opérée depuis plus de deux ans, a guéri sans incidents et elle a pu reprendre ses fonctions de femme de chambre.

Pour me résumer, ce qui fait surtout l'intérêt de cette observation, c'est qu'elle est complète, et que la précision du radio-diagnostic a permis une intervention rapide, complète et heureuse.

DISCUSSION :

Arcelin (Lyon) Les calculs du cholédoque sont choses rares en radiographie; je me souviens avoir trouvé sur un cliché un calcul de ce canal, et avoir eu la vérification par autopsie, mais quelle ne fut pas ma surprise d'en trouver 67 autres non visibles alors qu'un seul chez ce malade avait donné une trace sur le cliché.

NOUVEAUX CAS DE RADIOGRAPHIES DU CARREFOUR DUODÉNAL CONTROLÉS PAR L'OPÉRATION.

Par GUNSETT et SICHEL (Strasbourg)

Présentation de radiographies intéressantes.

DIAGNOSTIC RADIOLOGIQUE DE LA DILATATION DES BRONCHES CHEZ L'ENFANT

Par ARMAND-DELILLE et DARBOIS (Paris)

Le diagnostic clinique de la dilatation bronchique chez l'enfant est souvent difficile. Pas de symptôme pathognomonique ; la chronicité de la toux, l'expectoration muco-purulente, les signes stéthacoustiques pseudo-cavitaires constituent une symptomatologie banale commune à plusieurs affections pulmonaires.

L'hésitation du clinicien sera-t-elle fixée par l'examen radiologique ? Pas toujours, rarement même. Souvent l'écran ne révèle au niveau de la région suspecte qu'une diminution de la transparence, de la grisaille au pourtour des gros troncs broncho-vasculaires dont les contours sont indécis, aspect nuageux du parenchyme pulmonaire.

Parfois cependant, sur le fond plus ou moins foncé, transparaît en plus clair le trajet de la bronche ; et en l'étudiant attentivement on constate que son calibre est élargi et irrégulier. Parfois aussi sur le canal bronchique et à son pourtour on peut voir de petites taches lumineuses, ovalaires, dont la transparence varie pendant la toux. Leur périphérie n'est pas entourée d'un cercle foncé, comme les spélonques bacillaires. Elles sont fréquemment groupées en amas et peuvent alors prendre une forme polygonale. C'est surtout dans le tiers moyen et le tiers inférieur des poumons que cet aspect est réalisé, aussi fréquemment à gauche qu'à droite. Si la dilatation bronchique porte sur l'extrémité terminale inférieure des bronches du poumon gauche, un simple examen radioscopique est souvent susceptible de le mettre en évidence d'une façon indiscutable. Sur la clarté de la poche à air gastrique se détache en effet avec netteté l'ombre de petites ampoules ayant 5 à 15 milliampères de diamètre, plus ou moins remplies de liquide et drainées par une bronche qui peut paraître obscure ou claire selon qu'elle est pleine ou vide de muco-pus. La comparaison de 2 clichés pris à quelques minutes de distance et séparés par une quinte de toux met facilement en évidence ces changements d'aspect caractéristiques.

Mais il est rare que les images soient aussi démonstratives. Très souvent la réaction de densification péribronchique jette un brouillard sur l'image pulmonaire. Certains processus pleuro-parenchymateux aboutissent à l'obscurité presque totale et apparemment uniforme d'un hémithorax : la dilatation bronchique soupçonnée cliniquement semble alors indécelable radiologiquement.

Or les injections intrabronchiques de lipiodol permettent de résoudre facilement ce problème



ardu ou même apparemment insoluble. Nous n'avons pas à décrire ici la technique de ces injections, qu'il est facile de pratiquer par la voie intercrico-thyroïdienne, après anesthésie des voies respiratoires par la stovaïne. Nous n'avons en vue ici que le côté radiologique de la question.

L'examen radiologique devra être pratiqué immédiatement après l'injection lipiodolée, afin de profiter de l'anesthésie des voies respiratoires. Dès que le réflexe de défense réapparaît, des quintes de toux provoquent le rejet dans l'œsophage du lipiodol intrabronchique et les images bronchiques perdent rapidement leurs détails et leurs contrastes. Nous avons coutume de prendre un premier cliché radiographique dans le décubitus dorsal: la pose doit être très rapide, de l'ordre du $\frac{1}{10}$ de seconde, afin que les battements transmis par le cœur aux bronches ne puissent nuire à la netteté parfaite de l'image photographique. Ce cliché donne un aspect de la face portérieure du thorax et horizontale. Le petit malade est alors placé verticalement derrière l'écran, examiné radioscopiquement, et une radiographie instantanée est prise en position antérieure de face.

La comparaison des deux clichés, pris l'un dans le décubitus, l'autre dans la station verticale, est des plus suggestives. Le liquide iodé très opaque aux rayons des images pleines de contrastes: bavant sur les parois des gros troncs bronchiques, il en dessine les parois, garnit les fines arborisations bronchiques, et s'introduisant dans les dilatations ampullaires les remplit totalement ou partiellement. Les géodes arrondies ou polygonales, les déformations et les agrandissements du calibre bronchique apparaissent alors avec une évidence indiscutable.

Voici les divers aspects radiologiques qui peuvent être de la sorte réalisés par l'injection du lipiodol intrabronchique :

1° **Image en grappe** : *les dilatations bronchiques ampullaires* groupées autour de l'arbre bronchique comme des grains de raisin sur leur grappe sont caractérisées, dans le décubitus, par des taches arrondies ou polygonales, d'étendue variable depuis 1/2 centimètre à 2 centimètres de diamètre, tranchant par leur opacité totale et uniforme sur le fond grisé. Dans la station verticale apparaissent de petites géodes partiellement lumineuses et partiellement opaques, ayant chacune un niveau liquide surmonté d'une luminosité en dôme, et étagées à des hauteurs différentes. L'ensemble ainsi constitué peut être comparé à une grappe de fleurs de glycine.

2° **Image en algue, ou en branche de fucus**: au lieu de former des dilatations ampullaires, les bronches peuvent être plus ou moins élargies dans leur calibre et sur une grande longueur. Il n'y a pas de géode, mais des dilatations en doigt de gant. Le lipiodol réalise dans ce cas une injection qui reste presque identique dans l'horizontalité et la verticalité parce que tout le calibre bronchique est rempli par le liquide opaque et qu'il n'y a pas de cavité hydro-aérique. L'image rappelle une bronche d'algue marine ou de fucus.

3° Il arrive que le lipiodol ne puisse pénétrer dans une bronche remplie de muco-pus: le territoire ainsi épargné par l'injection lipiodolée forme une lacune dans l'arbre bronchique dont toutes les autres parties mises en évidence par l'opacité de l'iode se dessinent avec précision. Mais si des efforts de toux déplacent le bouchon muqueux qui oblitère l'orifice bronchique, une deuxième injection lipiodolée est susceptible d'y pénétrer, et de faire apparaître tout ou partie du territoire resté jusqu'alors invisible. Cette **image momentanément lacunaire** est symptomatique de l'obstruction d'un territoire bronchique par des sécrétions.

Ainsi, grâce à l'injection intrabronchique de lipiodol, apparaissent des caractères nouveaux et pathognomoniques de la dilatation des bronches. Le diagnostic hésitant peut être fixé de façon définitive.

DISCUSSION .

Gunsett (Strasbourg) demande s'il n'y a pas d'accidents avec les injections de lipiodol.

Darbois (Paris) répond que les accidents ne sont dus qu'à des fautes de technique. Celle-ci est assez délicate, mais quand on l'a bien en main il n'y a plus rien à craindre.

CONTROLE RADIOGRAPHIQUE DES RÉDUCTIONS DES LUXATIONS DE L'ÉPAULE

Par HENRARD (Bruxelles)

L'A. montre une série de belles radiographies qui permettent de constater la persistance d'une subluxation après réduction, subluxation entraînant une certaine impotence qu'on attribue à tort à de l'arthrite. Dans plusieurs cas le malade renvoyé au chirurgien a été rapidement guéri par une nouvelle réduction.



DISCUSSION :

Hanriot (Nancy). — J'ai eu l'occasion de constater souvent une limitation des mouvements de l'épaule après luxation de cette articulation, cette limitation est due à une rétraction des ligaments sous-glénoïdiens; par l'extension forcée pratiquée tous les jours pendant un certain temps on arrive à rendre à ces malades tous les mouvements, mais la manœuvre est extrêmement douloureuse.

LES SUBLUXATIONS DE L'ÉPAULE MÉCONNUES (*Résumé*).

Par Étienne HENRARD (Bruxelles)

L'A. attire l'attention sur le grand nombre de subluxations de l'épaule, méconnues, qu'il a rencontrées dans les suites éloignées des accidents du travail. Le blessé se présente au radiographe quelques semaines après un traumatisme de l'épaule qui, soigné par l'immobilisation, les pansements humides, la mobilisation, tous les traitements physiothérapiques quelconques, a abouti à une ankylose ou une semi-ankylose de l'articulation, le mouvement de bascule de l'omoplate commençant dès que l'on écarte le bras du thorax. Cette affection, étiquetée arthrite traumatique, périarthrite, est reconnue, à la radiographie, comme étant une subluxation. Pour faire le diagnostic, il est indispensable de prendre les deux épaules en même temps, l'abaissement de la tête humérale en dessous de la voûte acromiale étant souvent très minime et pouvant passer inaperçue, sans comparaison avec le côté sain. Le triangle normal acromio-glénoïdo-huméral devient, en cas de subluxation, un triangle.

Le traitement consiste dans la réduction de la subluxation sous anesthésie générale. La rupture des adhérences s'obtient en même temps que la réduction. La mobilisation passive et surtout la mobilisation active amènent la *restitutio ad integrum* des mouvements.

L'A., à l'appui de sa thèse, montre plusieurs radiographies prises avant et après réduction.

NOTE PRÉLIMINAIRE SUR LA RADIOGRAPHIE DU LARYNX NORMAL ET DU LARYNX CANCÉREUX

Par COUTARD (Paris)

L'auteur a constaté que les résultats primitivement obtenus par lui, dans la roentgenthérapie des cancers endolaryngés, et antérieurement publiés, n'ont pas été améliorés par la suite, alors que les résultats de la roentgenthérapie des cancers exolaryngés, primitivement très médiocres, paraissent dès maintenant supérieurs à ceux du cancer endolaryngé, et semblent s'améliorer régulièrement; il a recherché quelles pouvaient être les causes de ce changement imprévu dans les résultats.

Il a été ainsi conduit à étudier systématiquement par la radiographie les larynx normaux, leurs cartilages et les formes d'ossification des cartilages; puis les larynx néoplasiques et dans ces derniers, l'aspect radiologique des cartilages. Il est arrivé à cette conclusion que fréquemment, il existe un envahissement précoce du squelette laryngien, à un moment où aucun symptôme clinique ne permet de le supposer, cet envahissement étant naturellement beaucoup moins rare dans les cancers endolaryngés que dans les cancers exolaryngés; fréquemment aussi les envahissements cartilagineux sont accompagnés d'infection.

Il lui a semblé que cette cause était importante. En effet, le traitement par les radiations, dans ces cas, s'il n'a pas été précédé, soit d'une thyrotomie permettant la résection même partielle des cartilages envahis, soit tout au moins d'une trachéotomie immobilisant relativement les cartilages, n'a donné de bons résultats qu'exceptionnellement.

Il peut donc être utile d'adjoindre la radiographie aux autres modes habituels d'examen du larynx avant de décider du choix du traitement.

DISCUSSION

Jaulin (Orléans). — De cette note, il semble découler que les résultats sont moins bons actuellement qu'autrefois.

Coutard (Paris). — En effet les statistiques semblent moins bonnes. Elles sont d'ailleurs très mauvaises quand le cartilage est atteint.



PRÉSENTATION D'UNE OBSERVATION D'ENCHONDROME AVEC RADIOGRAPHIE

Par JAULIN et LIMOUZI (Orléans)

Les enchondromes, sans être fréquents, ne sont pas exceptionnels et leur étude clinique a été bien faite.

Radiologiquement, ils ont été encore peu étudiés. Nous n'avons relevé dans la littérature que nous avons pu consulter que deux cas : celui de Bec et Hadengue et celui de Dausset et Camino.

Voilà pourquoi il nous a paru intéressant de montrer ici une radiographie d'enchondrome. Nous signalerons aussi que dans notre cas la radiothérapie s'est montrée sans action.

Notre malade est un jeune homme de 17 ans, élevé par l'Assistance Publique et dont les antécédents familiaux ne sont pas connus. On nous l'envoie pour le radiothéraper car son pouce grossit et le gêne.

Aussi loin que remontent ses souvenirs, son pouce droit lui est apparu déformé et ankylosé. Au 13 novembre 1923, ce pouce très volumineux présente une ankylose complète de l'articulation phalango-phalanginienne. Le métacarpien correspondant est également hypertrophié et déformé, mais l'articulation métacarpo-phalangienne joue bien. L'extrémité distale de la phalange de l'index droit est également déformée.

La radiographie montre une raréfaction du tissu osseux, mais en même temps la coque de l'os s'est boursouflée. L'ensemble est composé d'une série de cavités séparées par des cloisons.

La radiothérapie faite avec un Coolidge Standard 5 mm. de filtre d'aluminium, séances quotidiennes de 10 minutes, 23 centim. d'étincelle équivalente, à une distance de 20 centim. de la peau et par plusieurs portes d'entrée, a été poussée jusqu'à l'érythème, mais sans atteindre la radio-épidermite. Elle n'a donné aucune diminution de la tumeur.

Le malade est parti à Paris dans le service du Dr Louste. Une biopsie a été faite et le Dr Rieffel a procédé en même temps à un dégrossissage du pouce qu'il a rapproché le plus possible de la forme normale.

La biopsie a confirmé le diagnostic clinique d'enchondrome.

Nous n'avons pu rentrer en possession des radiographies et de la photographie que nous avons confiées au malade quand il est parti à Paris. Les radiographies présentées aujourd'hui sont post-opératoires, mais la structure osseuse n'a point varié, seul le volume est moindre.

L'observation publiée dans le *Journal de Biologie* par MM. Dausset et Camino se rapproche de la nôtre par les signes suivants :

Apparition de la tumeur dès l'enfance ;
Indolence ; multiplicité des tumeurs ;
Siège sur les doigts et les métacarpiens ;
Intégrité des téguments, évolution très lente.

Dans les cas publiés par MM. Bec et Hadengue, Dausset et Camino, les tumeurs siégeaient également à la main. C'est là, du reste, leur siège habituel.

Le diagnostic clinique se fait par l'aspect spécial de la tumeur qui est bosselée, indolore, translucide à la lumière, le développement lent et progressif, le bon état général du malade.

A ce sujet, il faut signaler toutefois que certains enchondromes peuvent prendre une forme maligne, progresser vite et se généraliser.

Radiographiquement, en résumant les constatations faites par Bec et Hadengue, Dausset et Camino et les nôtres, nous signalerons le boursouflement de l'os correspondant à son aspect extérieur, la disparition des trabécules osseuses et la formation de cloisons séparant des espaces vides donnant ainsi un aspect de nids d'abeilles. La coque de l'os est amincie, refoulée et parfois éclatée. Dans les deux observations de MM. Bec et Hadengue, Dausset et Camino, les articulations étaient indemnes. Notre malade avait son articulation phalango-phalanginienne envahie et ankylosée.

Le diagnostic radiologique différentiel est à faire avec les kystes osseux que l'on voit dans l'ostéodystrophie juvénile fibro-kystique dite maladie de Mikulics, mais cette maladie se localise sur la diaphyse des os longs.

LUXATION MÉTACARPO-PHALANGIENNE COMPLÈTE EN ARRIÈRE DES 4 DERNIERS DOIGTS

Par JAULIN et LIMOUZI (Orléans)

La radiographie que nous avons l'honneur de vous présenter est celle de la main gauche du nommé D. F.., âgé de 45 ans.



Tombé au début de mars d'une échelle brutalement sur la face palmaire de la main gauche, il fut amené à l'hôpital et radiographié le 7 mars 1924.

L'aspect clinique est caractéristique.

Radiographiquement, *de profil* on aperçoit les 4 derniers doigts luxés en arrière au niveau de l'articulation métacarpo-phalangienne. La base des phalanges se trouve située immédiatement sur la face dorsale de la tête des métacarpiens correspondants.

De face : l'index et le majeur sont légèrement déportés vers le bord cubital de la main. L'annulaire reste dans la continuité de son métacarpien, mais la base de l'annulaire et la tête du métacarpien chevauchent. Pour l'auriculaire, il faut remarquer l'élargissement de l'interligne articulaire métacarpo-phalangien.

La luxation complète des 4 derniers doigts est très rare. La statistique de Polaillon qui est citée dans le *Traité* de Le Dentu-Delbet compte 26 cas de luxation des doigts plus ou moins complète. Un seul cas (Goyraud) concerne les 4 derniers doigts et il n'indique pas le sens du déplacement.

Le *Traité des luxations* d'Hennequin et Hoewy n'en fait pas même mention.

Les causes sont ordinairement une chute sur la face palmaire de la main, les doigts étendus, ou un heurt violent contre un corps résistant.

Cette luxation se produit par extension du ligament glénoïdien qui rompt ses attaches métacarpiennes : la phalange passe sur la face dorsale du métacarpien dont la tête vient se loger sous les téguments palmaires.

L'attitude est celle qu'avait notre blessé : la première phalange en extension forcée sur le dos de la main et la phalangine et la phalangette à demi fléchies.

Comme symptômes, on note : le raccourcissement des doigts.

La gêne ou l'impossibilité des mouvements.

La saillie de la phalange en arrière et de la tête des métacarpiens en avant.

ÉTUDES RADIOGRAPHIQUES SUR LE DÉVELOPPEMENT DU SQUELETTE DU COUDE DE L'ENFANT NORMAL

Par C.-M. ROQUES (Bordeaux)

L'an dernier, au Congrès de Bordeaux, nous avons eu l'honneur de vous présenter le résultat de nos recherches radiographiques sur l'ossification de la tubérosité antérieure du tibia normal.

Considérant le très grand intérêt que la radiographie, aux divers stades de l'ossification normale présente pour le praticien (médecin, chirurgien, radiographe), pour l'anatomiste, et pour le médecin légiste, nous avons poursuivi nos recherches dans ce domaine et nous communiquons ici les principaux résultats recueillis dans nos études sur *le coude*.

L'un de nous apportera d'autre part ceux qu'il a observés; avec Mollandin de Boissy sur *la main*, et, avec Dumail, sur *le pied*.

Nous avons examiné 50 sujets âgés de 8 mois à 15 ans. Il a été fait, pour chacun d'eux, plusieurs clichés au moins de face et de profil, soit par MM. Moreau et Imbert, externes du service et par nous-même.

A la naissance, on ne voit que des diaphyses. L'apparition des points épiphysaires se fait plus tard comme suit. Le point **condylien** apparaît vers la *fin de la 2e année*.

Vers 4 ans, il est comme un noyau de cerise. Il formera non seulement le condyle, mais *aussi la lèvre externe de la trochlée*.

Le point **épitrochléen** apparaît à la fin de la 4e année ou au début de la 5e. Il est séparé du point condylien par un petit prolongement que la diaphyse pousse entre ces deux noyaux.

Le point épiphysaire **radial** apparaît vers la 6e année. Nous avons cependant observé des enfants apparemment sains chez lesquels il ne se montrait qu'à 9 ans.

Les points **trochléen, épicondylien** et **olécranien** apparaissent vers 12 ans. Le noyau trochléen précède un peu l'épicondylien. L'olécranien se montre en même temps que l'épicondylien. Il ne forme pas tout l'olécrane mais seulement son tiers supérieur, y compris le bec.

Nous avons vu les premières traces de soudure vers la 12e année, soit environ 3 ans avant les anatomistes classiques.

Le point *condylien* et le point *épitrochléen* se joignent au niveau de la gorge de la poulie. A la pièce unique qui en résulte s'unit le point épicondylien, vers 15 ans.

Le bloc formé par ces noyaux restera séparé du point épitrochléen par le coin qu'insinue la diaphyse humérale entre le noyau épitrochléen et le noyau trochléen, jusqu'à soudure totale de toute l'épiphyse avec la diaphyse. Nos recherches n'ont pas dépassé 15 ans. Mais les classiques placent la soudure entre 16 et 20 ans. Cependant, on la voit incomplète chez quelques sujets de 25 ans.

Quant aux points accessoires inconstants signalés par Mayet nous ne les avons pas trouvés.



ÉLECTROTHÉRAPIE, DIATHERMIE, HAUTE FRÉQUENCE, FINSENTHÉRAPIE

ACTION FAVORABLE DE LA DIATHERMIE SUR CERTAINES ARTHRITES SUBAIGUËS

Par GAUDUCHAUD (Nantes)

Nous avons constaté l'action favorable de la diathermie sur deux formes d'arthrites subaiguës très différentes.

L'une était une arthrite blennorragique du poignet survenue chez une jeune femme de 32 ans avec lésions marquées des os et articulations du carpe vérifiées à la radiographie; la présence du gonocoque avait été constatée dans les écoulements vaginaux abondants dont souffrait la malade. L'intensité des douleurs avait obligé le chirurgien à immobiliser le poignet dans un plâtre. Ce dernier avait déjà amené une certaine sédation quand le sujet nous fut confié.

Les séances de diathermie furent appliquées après ablation du plâtre, le courant passant directement entre les faces palmaires et dorsales du poignet et de la main intercalées entre deux plaques de plomb mince : Intensité 500 à 600 mA pendant quinze minutes tous les deux ou trois jours.

Un mieux notable suivit la deuxième séance, tant au point de vue de la douleur que de la diminution du gonflement et de l'ébauche des mouvements.

Six séances furent ainsi faites en l'espace de dix-huit jours.

Au moment de son départ, la malade présentait encore une ankylose marquée du poignet, mais toute douleur avait complètement disparu.

Elle fut revue récemment plus d'un an après la fin du traitement : elle avait récupéré la totalité de ses mouvements tant pour les travaux de force que pour ceux exigeant une grande dextérité. Il est seulement regrettable qu'une seconde radiographie n'ait pu être prise.

La deuxième malade âgée de 35 ans, avait présenté une série de poussées d'arthrite localisée aux petites articulations des deux pieds. Elle avait fini par en souffrir d'une façon presque continuelle avec crises intermittentes, et depuis plus d'une année restait confinée chez elle, ne pouvant supporter que des pantoufles. Seuls les traitements à base de colchique lui apportaient quelque soulagement.

La radiographie ne montrait aucune altération osseuse caractéristique. La malade ne présentait aucun écoulement vaginal pouvant faire penser à une origine gonococcique de son rhumatisme. En revanche, on relevait dans son hérédité des antécédents goutteux indubitables.

La diathermie est dans ce cas une action extraordinairement favorable et rapide; dès la première séance la patiente en fut frappée.

Les deux pieds étaient appliqués sur une grande électrode de plomb; une seconde était placée sous le siège du sujet. L'intensité était de 600 à 800 mA pendant vingt minutes.

Une série de 6 séances fut administrée à raison de deux par semaine, la malade habitant à deux heures de chemin de fer de Nantes. Dès la troisième séance, elle put conserver des souliers la journée entière sans en être incommodée.

Le passage du courant lui était particulièrement agréable et lui donnait au départ la sensation de ne plus sentir ses pieds.

Après un repos de trois semaines nous avons, par prudence, administré une deuxième série de six séances dans les mêmes conditions que précédemment. Au cours même de cette dernière série, la malade put assister à un bal et danser, ce qui ne lui était pas arrivé depuis plus de quatre ans.



La guérison s'est maintenue intégralement depuis plus d'une année.

En raison des antécédents familiaux du sujet et malgré son jeune âge, en raison de l'action quasi élective du colchique, nous pensons qu'il s'agissait bien dans ce cas de phénomènes d'ordre goutteux.

Chez nos deux malades, comme également chez plusieurs autres dont nous ne voulons pas faire état aujourd'hui faute d'un recul suffisant, la diathermie a réellement fait merveille.

LA TALALGIE ET SON TRAITEMENT

Par De NOBELE (Gand)

Dans des communications antérieures nous avons attiré l'attention sur les bons résultats obtenus dans le traitement de la talalgie par les courants de haute fréquence.

Nous ne considérons pas la talalgie comme une entité morbide bien définie, mais nous groupons sous ce titre une série d'affections qui tout en ressortissant de causes diverses encore mal classées, n'ont de commun entre elles qu'un symptôme : la douleur localisée dans la région du talon.

Nous avons traité un grand nombre de sujets atteints de cette douloureuse affection et avons obtenu une sédation rapide de la douleur, quelquefois en quelques séances.

Nous utilisons dans ce but des effluves de haute fréquence très puissants, obtenus, soit avec le meuble de Gaiffe, soit avec la bobine d'Arsonval. Ces appareils sont montés en bipolaire, c'est-à-dire que le malade tient en main une électrode attachée à une extrémité du résonateur alors que l'autre est raccordée à une électrode condensatrice de Oudin dont on a enlevé la couverture de verre. On approche cette dernière le plus près possible de la face plantaire du talon de manière à faire jaillir un flot d'effluves sans provoquer d'étincelles. Cette application dure 10 minutes. Ensuite, réduisant le rendement de l'appareil au minimum et le mettant en monopolaire, nous criblons le talon de petites étincelles que nous obtenons en appliquant directement l'électrode sur le talon recouvert d'un bas au travers duquel passent les étincelles.

Habituellement, dès la première séance, le malade ressent déjà du soulagement et la guérison s'obtient en une dizaine de séances; si au bout de ce temps on n'a rien obtenu, il est inutile de continuer.

Quant à l'étiologie de la talalgie, on a rattaché cette dernière à différentes causes. Une de celles qui a été le plus souvent invoquée, c'est la présence d'une épine osseuse à la face inférieure du calcanéum.

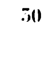
D'après nos observations basées sur un grand nombre de radiographies faites comparativement sur les 2 talons, nous estimons qu'on a beaucoup exagéré l'importance de cette cause. En effet, nous avons trouvé cette épine tantôt aux 2 talons, aussi bien sur le côté indolore que sur le côté douloureux; dans d'autres cas, une épine existait du côté sain et non pas du côté malade.

Enfin, dans un cas où il existait une épine des 2 côtés, on a enlevé cette dernière par voie chirurgicale du côté douloureux; malgré cette intervention la douleur ne disparut pas; néanmoins quelques applications de haute fréquence la firent disparaître définitivement en peu de temps.

DE L'EMPLOI DES BAINS DE LUMIÈRE D'ARC VOLTAIQUE DANS LE TRAITEMENT DES TUBERCULOSES CUTANÉES, GANGLIONNAIRES ET OSTÉO-ARTICULAIRES

Par PAUL FRANÇOIS (Anvers)

La communication de l'A. a surtout pour but de rappeler à ses confrères français ses travaux sur la photothérapie générale et locale avec les lampes à arc voltaïque, publiés dans le





Journal de Radiologie et d'Électrologie en 1925 et de leur en donner une démonstration pratique sur des malades de l'hôpital dermatologique, qu'il avait amenés d'Anvers. A cette occasion, il rappelle la composition de l'appareillage recommandé par Alex Reyn, de l'Institut Finsen; les effets biologiques généraux et locaux que l'on observe sur les lupiques et sur les malades atteints d'adénites tuberculeuses et de tuberculoses dites chirurgicales et traités par cette méthode. Il établit ensuite un parallèle entre les résultats obtenus à Leysin et à Copenhague qui montre que cette méthode fait monter le pourcentage de guérison du lupus vulgaire à 89 0/0, qu'elle guérit 90 0/0 d'adénites tuberculeuses et 80 0/0 de tuberculoses ostéo-articulaires. Il termine par un aperçu sur ses résultats personnels.

DISCUSSION :

De Nobele (Gand). — On a soulevé la question du traitement du rachitisme par les rayons ultra-violets. Nous rappellerons à ce sujet la théorie émise par Hess qui attribue les effets favorables de la lumière à une augmentation de la calcémie. Un de mes élèves vient de donner une confirmation indirecte à cette théorie. Quand on injecte à un lapin de l'albumine il se produit par choc une albuminurie, cette dernière peut être évitée en injectant préalablement des sels de calcium. Chez les animaux mis en expérience, cette injection fut remplacée par une irradiation à la lampe de quartz à vapeur de mercure. Cette dernière produisit une mobilisation de l'ion calcium, l'albumine n'a pas apparu.

G. Haret.

ANALYSES

RADIOLOGIE

RAYONS X

GÉNÉRALITÉS

APPAREILS

R. Jaeger. — **Un nouveau dosimètre.** (*Strahlentherapie*, Bd. XVI, H. 3-4, 1924, p. 487.)

La grille d'une triode est chargée négativement par l'intermédiaire d'un condensateur. Tant qu'elle reste chargée, il n'y a pas de courant de plaque. Dès que la grille est chargée, par l'action ionisante des rayons, le courant de plaque s'établit, le galvanomètre dévie et un relai convenablement disposé permet à une montre d'enregistrer la dose; ensuite le condensateur se charge de nouveau, le potentiel de la grille devient de nouveau négatif par rapport au filament, et les mêmes phénomènes se produisent, l'enregistrement des doses est continu et l'appareil agit comme intégrateur. ISER SOLOMON.

Erik Lysholm (Stockholm). — **Un nouvel interrupteur à mercure.** (*Acta Radiologica*, vol. II, fasc. 6, 31 déc. 1923, p. 512, avec fig.)

L'A. décrit un nouvel interrupteur à mercure dans lequel le jet de mercure est coupé par un couteau en porcelaine. Mais ce qu'il y a de plus intéressant dans ce nouvel appareil c'est un dispositif qui permet de purifier le mercure d'une façon continue en le filtrant. LOUBIER.

OS, CRANE, ARTICULATIONS

Paulian et ***Ghimus*** (Bucarest). — **Surprises radiologiques dans la migraine ophtalmique et ophtalmoplégique.** (*Revue neurologique*, Mai 1924, p. 585.)

Les A. ont soumis tous les malades atteints de migraine ophtalmique et ophtalmoplégique à l'examen radiologique et leur surprise fut grande de trouver des résultats positifs dans tous les cas.

Ils rapportent quatre observations.

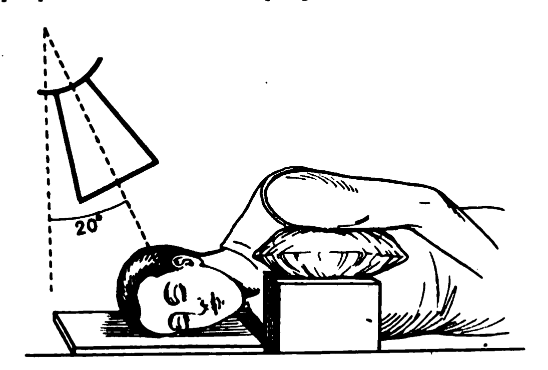
En général l'examen radiologique montrait : dans un cas, agrandissement de la selle turcique, destruction des apophyses clinoïdes postérieures; dans un autre l'amincissement de ces apophyses clinoïdes.

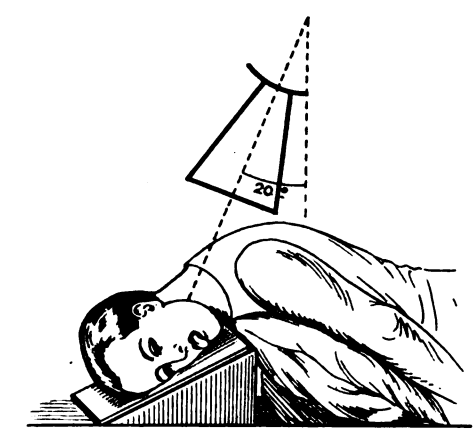
Les altérations osseuses cadrent assez bien avec la symptomatologie, car le processus pathologique agit sur le nerf moteur oculaire commun, peut-être au niveau de la fente sphénoïdale. D'après Bouques, la douleur indique la participation du trijumeau et surtout de sa branche ophtalmique.

Les A. pensent, qu'en présence de l'inefficacité de tout autre traitement, on peut préconiser la radiothérapie profonde. LOUBIER.

J. Berchet et ***Chaumet*** (Val-de-Grâce). — **La radiographie de l'articulation temporo-maxillaire.** (*Revue de Stomatologie*, XXVIe année, n° 2, Février 1924, p. 83-92, 7 schémas.)

Les A. décrivent les 4 incidences suivantes : I. Radio de face : malade sur le ventre, face contre la plaque, glabelle au centre du cliché. Tube incliné à 15° vers le sommet de la tête. II. Radio de la base du crâne en projection horizontale. Incidence vertex-menton-plaque et menton-vertex-plaque de Hirtz. III. Incidence du maxillaire défilé. Tête de profil, côté à étudier sur le film. Tube incliné à 20° vers le sommet de la tête et latéralement de 10° vers la nuque. Bouche largement ouverte. Il y a intérêt à faire reposer la tête sur un plan incliné qui élève le menton et le cou.





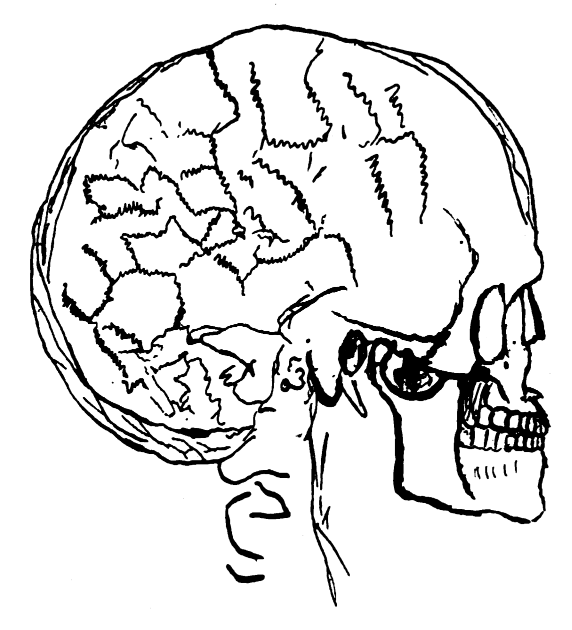
Le rayon central doit tomber un peu en arrière du gonion du côté sain. IV. Incidence « radiographie pour l'étude de la mastoïde ». « Profil oblique. » Malade sur le ventre, tête de profil, région mastoïdienne reposant sur la plaque. L'épaule du côté opposé est légèrement surélevée. Ampoule inclinée de 20°, faisant avec le dos un angle de 110°. Le rayon central entre par la région pariétale du côté sain, à 7 ou 8 cm. au-dessus du trou auditif sur une droite perpendiculaire à la ligne trou auditif, angle externe de



l'œil. Ampoule inclinée de 10° vers la nuque et tête fléchie au maximum. Les 2 premières incidences conviennent pour apprécier les déformations ou déplacements dans le plan frontal, les 2 dernières dans le plan sagittal. L. R. TALON.

E. Stulz* et *R. Fontaine (Strasbourg). — **Un cas d'ostéopsathyrosis idiopathique.** (*Bull. et Mém. de la Société Anatomique de Paris*, Février 1924, p. 123 à 129, avec fig. Réunion analomique de Strasbourg.)

Le squelette du malade qui fait l'objet de cette observation a été examiné complètement aux Rayons X.



Mais c'est le crâne qui a donné l'image la plus curieuse.

La radiographie du crâne montre que la voûte cranienne se compose d'une mosaïque de petits osselets comme des os wormiens séparés par de fines sutures serpigineuses (voir fig.).

Le squelette de la face est d'une minceur extraordinaire. LOUBIER.

L. Bussy*, *J.-F. Martin* et *J. Dechaume (Lyon). — **Tumeur hypophysaire.** (*Bulletins et mémoires de la Soc. Anatomique de Paris*, Février 1924, p. 99.)

Malade atteinte de tumeur hypophysaire entrée à l'hôpital pour troubles de la vue et morte le 10e jour de l'intervention.

La radiothérapie ultra-pénétrante pratiquée sur l'orbite gauche et la région de l'hypophyse a calmé les douleurs mais n'a apporté aucune amélioration aux troubles de la vue.

Une radiographie faite avant l'intervention avait montré un agrandissement de la selle turcique avec disparition des apophyses clinoïdes postérieures.

LOUBIER.

E. Sorrel*, *Mme Sorrel-Dejerine* et *Jacques Evrard (Berck). — **Mal de Pott sous-occipital. Mort subite.** (*Bulletins et Mémoires de la Société Anatomique de Paris*, Février 1924, p. 86 à 97 avec fig.)

Observation d'un enfant de 13 ans qui présente des points dignes d'être mis en lumière.

Cliniquement il n'avait pas été possible de se rendre compte de la présence des abcès. La radiographie avait permis de soupçonner la présence de l'abcès, non pas qu'on le vît directement car on ne voit guère à la radiographie que les abcès anciens à parois calcifiées. Mais sur la radiographie de profil on voyait très bien la paroi postérieure du pharynx repoussée en avant. « Il est très fréquent de voir, sur les radiographies de profil de la région cervicale, la colonne claire du pharynx, et peut-être y a-t-il là un moyen de recherche des abcès rétropharyngiens dans le mal de Pott sous-occipital ».

Un autre point intéressant est la netteté avec laquelle la radiographie a permis de se rendre compte des déformations qui se sont produites entre le premier examen radiologique (août 1922) et le second (octobre 23). Pouvait-on, grâce à cela prévoir l'issue fatale qui s'est produite subitement trois semaines après ? Les A. ne le pensent pas car on voit assez souvent des maux de Pott sous-occipitaux chez lesquels les lésions radiographiques indiquent des luxations plus prononcées encore que celle-ci sans qu'il y ait le moindre accident. LOUBIER.

Haret* et *Truchard (Paris). — **Lésions atypiques de l'extrémité inférieure du radius et du poignet (retour de manivelle).** (*Bulletin de la Société de Radiologie médicale de France*, n° 109, Mai 1924, p. 106.)

Les caractéristiques du moteur moderne — faible cylindrée, rotation rapide, forte compression — ramènent à l'ordre du jour les lésions du poignet par retour de manivelle. Classiquement, la fracture siège à un cm. 1/2 environ au-dessus de l'interligne articulaire; ses formes les plus fréquentes sont la fracture cunéenne externe de l'apophyse radiale, et la fracture de l'apophyse styloïde du cubitus.

Les A. présentent deux observations assez rares. La première est une fracture de l'extrémité inférieure du radius, fracture cunéenne interne extra-articulaire, les fragments sont restés en contact étroit et le carpe a conservé sa physionomie normale.

La deuxième observation a trait à l'énucléation du semi-lunaire qu'on sent très nettement, à la palpation, rouler sous le doigt comme une bille. La lésion s'accompagne d'une fracture du pyramidal alors que d'ordinaire, elle est plutôt associée à une fracture du scaphoïde

Tandis que la première lésion ne présente aucune gravité, la deuxième exige au contraire une réduction immédiate, sinon le malade serait voué à l'ankylose et aux névrites par compression. Et — même réduite en temps voulu — cette luxation entraîne une incapacité fonctionnelle de plusieurs mois.

S. DELAPLACE.

H. Vulliet (Lausanne). — **Le décollement pathologique du col fémoral chez les fillettes à l'époque de la puberté.** (*La Presse Médicale*, n° 50, 21 juin 1924, p. 537-539, 9 fig.)

Il est très rare que, chez les enfants et les adolescents, un traumatisme interrompe la continuité du col du fémur, s'il n'y a pas à ce niveau une altération osseuse préexistante. Pour fracturer un col fémoral sain il faut un traumatisme très violent et l'A. s'élève contre la tendance que l'on a actuellement à attribuer des lésions traumatiques de la hanche à des traumatismes bénins. Cette tendance se manifeste depuis l'ère radiologique : la mauvaise interprétation des radiographies a souvent conduit à des conclusions erronées : Il faut savoir qu'en cas de fracture du col fémoral, chez un sujet jeune, quand le traumatisme n'est pas d'une très grande violence, il y a toujours une altération pathologique antérieure de l'épiphyse fémorale, même si la radiographie ne la démontre



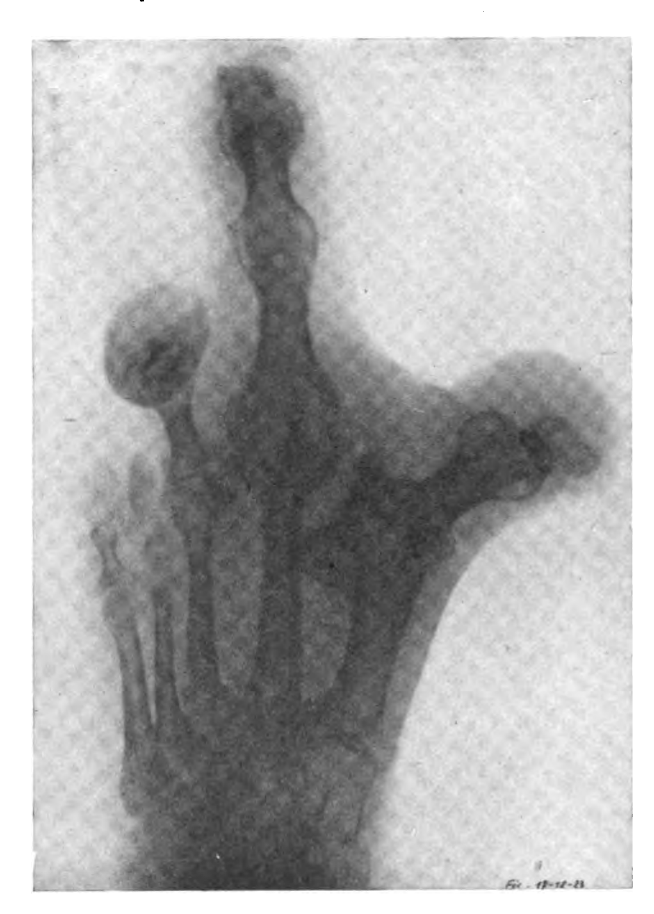
pas; or, il est exceptionnel que cette altération soit révélée par les Rayons. 5 observations très intéressantes sont à l'appui de cette théorie.

P. Colombier.

M. Dekester (Fez). — **Curieux cas de malformation congénitale du pied. Développement énorme des trois premiers doigts.** (*Bull. et mém. de la Société Anatomique de Paris*, Février 1924, p. 97 et 98 avec fig.)

Malformation curieuse du pied.

La circonférence du 2e orteil est de 11 centimètres, celle du pouce de 12 centimètres; la longueur du



2e orteil est de 11 centimètres. Le 4e orteil est un peu atrophié, le 5e est presque normal. Le 3e volumineux aussi est presque subluxé à angle droit vers la face dorsale du pied et par conséquent vu en raccourci sur la radio.

Loubier.

Payenneville (Rouen). — **Un cas de sporotrichose osseuse multiple avec spina ventosa simulant la tuberculose chez un enfant.** (*Bull. de la Société française de Dermatologie*, Mars 1924.)

Il s'agit d'un enfant de 3 ans et demi porteur de lésions ulcéro-gommeuses du pied, de la jambe, de l'avant-bras et des mains donnant l'impression clinique de gommes tuberculeuses.

La radiographie révèle en regard de ces lésions cutanées des atteintes du squelette :

Tandis qu'un cubitus d'augmentation du volume de l'os avec manchon de périostite hypertrophiante très marquée fait penser à la syphilis, l'image radiographique des os des extrémités donne plutôt l'impression de lésions tuberculeuses (aspect vacuolaire avec destruction plus ou moins avancée).

Devant l'ensemble de ces signes l'A. pense à la possibilité d'une association de tuberculose et de syphilis héréditaire.

Le traitement arsenical reste sans effet.

L'inoculation du cobaye ne détermine aucune adénopathie mais provoque une orchite double suppurée, comme dans les cas d'inoculations sporotrichosiques.

On rapporte alors à la sporotrichose les lésions présentées par ce jeune malade, diagnostic qui fut d'ailleurs confirmé par les ensemencements et les bons résultats du traitement iodo-ioduré.

Cette observation prouve une fois de plus que devant des lésions d'interprétation délicate, il faut toujours penser à la possibilité de la sporotrichose, qui peut dans ses diverses manifestations simuler à s'y méprendre la syphilis et la tuberculose.

L. Nahan.

P. Aumont (Paris). — **Talalgie par exostose sous-calcanéenne. — Opération. — Guérison.** (*Bulletins et Mémoires de la Société anatomique de Paris*, Février 1924, p. 103 à 105.)

Chez un sujet atteint de talalgie rebelle, la radiographie de profil montrait l'existence d'une épine osseuse de 2 centimètres de long. Cette exostose semblait formée aux dépens de la tubérosité interne du calcanéum et dirigée vers la plante.

Le cliché montrait également l'existence d'un petit noyau osseux distant de quelques millimètres du sommet de l'épine et occupant vraisemblablement l'aponévrose plantaire.

Opération. Guérison.

Loubier.

Abraham Troell (Stockholm). — **Nouveau cas de Spondylitis Typhosa** (*Acta Radiologica*, vol. II, fasc. 6, 31 déc. 1923, p. 509-511, avec fig.)

Observation d'un homme de 36 ans qui, immédiatement après une flèvre typhoïde (réaction de Widal positive) fut atteint de douleurs lombaires avec accès de flèvre de temps à autre (temp. 39°).

Un an après, la radiographie pratiquée montra que la 3e et la 4e vertèbres lombaires étaient réunies par une bande osseuse assez large, en forme de pont.

Dans l'interrogatoire du malade on ne relève aucun traumatisme.

Loubier.

J. Belot, Gastaud et ***Lepennetier*** (Paris). — **Altérations osseuses et néoplasme prostatique.** (*Bulletin de la Société de Radiologie Médicale de France*, n° 109, Mai 1924, p. 107.)

Il s'agit de lésions encore fort peu connues en France, mais qui ont été bien décrites par les A. américains. Les A. ont eu récemment l'occasion de les observer sur deux malades.

Chez l'un d'eux, débarrassé de sa prostate néoplasique six mois auparavant, et présentant de vives douleurs dans le territoire du plexus lombo-sacré, la radiographie fut demandée pour vérifier le diagnostic de localisation secondaire. En revanche, chez l'autre malade, accusant lui aussi des douleurs lombaires et sciatiques à type rhumatismal, on ne soupçonnait aucune affection de la prostate.

Dans les deux cas, la radiographie montre des altérations osseuses, intenses surtout dans le bassin et la colonne lombaire, mais atteignant aussi d'autres régions du squelette, têtes fémorales par exemple, et,

dans le deuxième cas, les côtes et les têtes humérales. Ces lésions sont : 1° des lésions d'ostéite condensante du type ostéoplasique ; 2° des zones plus ou moins étendues d'ostéite raréfiante, avec le caractère très particulier d'être nettement limitées par une bordure plus ou moins vague de densité plus élevée que le reste de l'os ; 3° des plages claires de raréfaction osseuse.

D'après cette image, les A., portèrent le diagnostic de métastase consécutive à un néoplasme de la prostate. Ce diagnostic ne fut pas admis pour le deuxième malade, mais, dix mois plus tard, celui-ci mourait d'une tumeur vésico-prostatique.

Les A. donnent d'excellentes indications pour différencier les lésions en cause d'avec celles que fournissent la maladie de Paget, l'ostéo-malacie, l'ostéite kystique, l'ostéo-sarcome, l'ostéo-poëcilie, la « Leontiasis ossea ». S. DELAPLACE.

A. Mouchet et ***Akif Chakir Bey*** (Constantinople). — **Ostéome juxta-tibial du ligament rotulien.** (*Bull. et Mémoires de la Société Anatomique de Paris*, Février 1924, p. 110 à 112 avec fig.)

Homme de 22 ans chez lequel la radiographie a montré un ostéome juxta-tibial du ligament rotulien mesurant 22 millim., de haut sur 6 millim. d'épaisseur.



Il semble présenter au niveau de son extrémité inférieure un point d'attache rétréci sans qu'on puisse parler de pédicule. L'extrémité supérieure est arrondie.

La lésion était unilatérale. LOUBIER.

APPAREIL CIRCULATOIRE

G. Chaumet (Paris). — **La radioscopie des cavités gauches du cœur en position oblique antérieure gauche.** (*Arch. des Mal. du Cœur*, Avril 1924.)

L'A. pense que dans l'examen radiologique des cavités gauches du cœur, l'angle bidiaphragmatique joue un rôle assez important, la considération des rapports de cet angle avec le bord gauche du cœur présente quelques avantages : elle renseigne sur le développement des cavités gauches du cœur et fournit un repère excellent. Ce procédé d'après C. est rapide et précis. LOUBIER.

G. Chaumet (Paris). — **Contribution à l'interprétation des orthodiagrammes du cœur.** (*Arch. des Maladies du cœur*, Mai 1924, p. 279 à 288, avec fig.)

Tout examen radiologique du cœur repose sur un orthodiagramme en position frontale et doit être complété par les examens en positions obliques.

L'A., a employé les méthodes classiques en même temps que son procédé et est arrivé à des résultats concordants. Il a admis trois mesures fondamentales pouvant participer à la constitution d'un indice total de développement du ventricule gauche. Il existe des valeurs moyennes qui sont : 8 centimètres pour la corde du ventricule gauche ; 7 à 12 millim., pour l'indice de développement du ventricule gauche en profondeur ; 8 à 16 millim., pour la flèche, celle-ci varie dans des limites assez considérables en dehors de toute altération pathologique. LOUBIER

APPAREIL DIGESTIF

A. Akerlund (Stockholm). — **Diverticules de l'estomac au point de vue radiologique.** (*Acta Radiologica*, vol. II, fasc. 6, 31 déc. 1923, p. 476 à 484 avec fig.)

Les diverticules de l'estomac sont intéressants à connaître au point de vue radiologique à cause du diagnostic différentiel. Dans la littérature radiologique on ne trouve, à deux exceptions près, que des cas de diverticules « fonctionnels » de l'estomac. Et encore il s'agissait de diverticules du duodénum, situés derrière le ventricule, ayant leur origine à la partie inférieure du duodénum ou bien dans la région de la coudure duodéno-jéjunale.

L'A. communique une série de cinq cas de diverticules de l'estomac, diverticules organiques diagnostiqués radiologiquement. Quatre étaient du type « congénital », localisés dans la région du cardia ; et le cinquième était un diverticule apparu après une opération dans le canal ventriculaire ; il fut vérifié à l'intervention.

Ces diverticules sont caractérisés radiologiquement par leur forme ronde, par les différents degrés de remplissage et de distension et leur contour mou et changeant. On constate également l'absence de tous les symptômes radiologiques de processus d'infiltration de leurs bords.

Dans les cinq cas on constatait après quatre heures la persistance de la masse opaque et les quatre diverticules cardiaques montraient une bulle de gaz à leur extrémité supérieure. LOUBIER.

C.-M. Rovsing (Copenhague). — **Le diagnostic radiologique d'un trichobézoard dans l'estomac.** (*Acta Radiologica*, vol. II, fasc. 6, 31 décembre 1923, p. 491 à 496, avec fig.)

Observation d'une fillette de 8 ans qui souffrait de l'estomac depuis quelque temps. L'examen radiolo-



gique de l'estomac montra qu'il s'agissait d'un trichobézoard. Une opération pratiquée confirma le diagnostic radiologique. L'A., décrit les symptômes de cette affection et établit le pronostic. Le traitement consiste en gastrotomie et extraction du corps étranger. LOUBIER.

G. Claessen (Suède). — **Trois cas de niche diagnostiqués radiologiquement chez des cancéreux de l'estomac.** (*Acta Radiologica*, vol. II, fasc. 6, 31 déc. 1923, p. 486, av. fig.)

L'A., s'élève contre l'idée que les niches sont toujours symptomatiques d'ulcus. On les trouve également en cas de néoplasme gastrique. Il rapporte 3 cas de niches dans la « curvatura minor corporis » chez des malades atteints de cancers de l'estomac. Ces niches étaient localisées de la même façon que dans l'ulcus mais leur grandeur variait beaucoup. Dans les cas de cancer, les niches sont en général plus grandes et elles sont beaucoup plus irrégulières. A noter que dans deux cas, il y avait de l'acide chlorhydrique libre dans l'estomac

Il est donc très important de pouvoir distinguer l'ulcus du cancer quand l'image radiologique montre une niche. LOUBIER.

S. Strom (Suède). — **Contribution à l'étude radiologique de l'ulcère peptique du jéjunum** (*Acta Radiologica*, vol. II, fasc. 6, 31 déc. 1923, p 468 à 475 avec fig.)

L'A. pense qu'on ne tient pas assez compte de l'importance du symptôme de niche dans le diagnostic radiologique de l'ulcère peptique du jéjunum. On constate très souvent, des niches dans les cas d'ulcère gastro-jéjunal ou jéjunal.

Au voisinage d'un ulcère, les contours du jéjunum sont parfois flous ou rétractés. Cette image radiologique peut être due soit à des modifications organiques, soit à une contraction spastique de la muscularis mucosae.

On peut avoir, en somme, une image analogue à celle qu'on trouve dans les cas d'ulcères de l'estomac ou du duodénum.

Pour faciliter l'étude de ces signes d'ulcère peptique du jéjunum il est bon de pratiquer des radiographies en séries.

Cinq observations illustrent ce travail.

LOUBIER.

J. Belot et **F. Lepennetier** (Paris). — **Cæcum renversé.** (*Bulletin de la Société de Radiologie Médicale de France*, Juin 1924, n° 110, p. 127.)

L'examen radiologique d'une jeune femme souffrant de troubles dyspeptiques vagues et continuels, et présentant un amaigrissement croissant avec état de faiblesse constante, montre un cæcum et un côlon ascendant en position toute particulière. Le fond du cæcum est dirigé vers le haut, à deux travers de doigt au-dessus de la crête iliaque. Le côlon ascendant se dirige d'abord vers le bas, vers la fosse iliaque, puis fait un coude et se dirige vers l'emplacement ordinaire de l'angle hépatique. Pas de douleur à la palpation. S. DELAPLACE.

J. Belot et **F. Lepennetier** (Paris). — **Côlon sigmoïde sous-diaphragmatique.** (*Bulletin de la Société Médicale de France*, Juin 1924, n° 110, p. 126.)

Une malade, continuant à souffrir après intervention pour troubles appendiculaires, est examinée radiologiquement en position couchée. L'ampoule rectale normale est surmontée d'un sigmoïde vertical de calibre ordinaire, remontant jusqu'à l'angle splénique. Là, il se coude et descend parallèlement à la partie ascendante. Arrivé au niveau normal de l'abouchement au descendant, on voit un coude brusque avec rétrécissement; le palper provoque la douleur. Le cæcum est irrégulier, mal rempli, étalé, douloureux. En position debout, le sigmoïde ne change pas de situation, et toutes tentatives pour le déplacer demeurent vaines.

Le point intéressant est que l'image montre la façon dont peut basculer la portion la plus externe du sigmoïde en pivotant autour du coude supérieur : il suffit que le côlon descendant se dilate par des gaz ou des matières, ou se déplace; dès que la portion terminale du sigmoïde bascule, c'est l'occlusion, jusqu'à la remise en place. S. DELAPLACE.

ORGANES GÉNITO-URINAIRES

Henri Béclère (Paris). — **Rétrécissement de l'urètre, injection à la gélobarine.** (*Bulletin de la Société de Radiologie Médicale de France*, n° 109, Mai 1924, p. 110.)

L'A. poursuivant ses recherches sur l'étude radiologique de l'urètre normal ou pathologique présente une série de films obtenus après injection d'environ 60 cc. de gélobarine diluée dans la vessie préalablement évacuée. Le patient est alors invité à uriner et les radiographies de face et de profil sont prises en pleine miction.

La gélobarine diluée a le grand avantage d'être très bien tolérée, de tenir parfaitement en suspension la substance opaque, de bien garnir les conduits et d'être inoffensive. Aucune intolérance, ni de la vessie, ni de l'urètre, n'a été constatée; de plus, la gélobarine remplit parfaitement l'urètre, en tapisse très exactement les replis et permet de voir nettement la zone du rétrécissement.

Incidemment, en faisant la radiographie de profil de l'urètre, l'A. a obtenu un profil du col du fémur qui peut être utile dans certains cas, la position du malade étant position couchée de 3/4 droite ou gauche par rapport au plan de la table. S. DELAPLACE.

Legueu, Fey et **Truchot** (Paris). — **Des avantages de la radioscopie urinaire dans quelques indications.** (*Bulletin de la Société Française d'Urologie*, n° 2, 11 février 1924, p. 61-67.)

Les A. présentent les résultats qu'ils ont obtenus dans le nouveau Service de Radiologie annexé à la clinique Necker, où une insuffisance de crédit ne leur a permis de n'avoir qu'un poste de radioscopie. Dès maintenant ils croient pouvoir affirmer les 3 points suivants : 1° L'installation peu coûteuse d'un poste de radioscopie annexé au service permet de pratiquer les explorations avec le maximum de rapidité, de simplicité et d'économie;

2° La radioscopie donne pour l'exploration des voies urinaires des résultats aussi nets, aussi complets, aussi sûrs que ceux de la radiographie;

3° Dans beaucoup de cas et notamment en ce qui concerne l'exploration du bassinet, la radioscopie fournit des renseignements plus explicites que la radiographie.

M. Pasteau rappelle que l'application de la radioscopie à l'étude des maladies des voies urinaires n'est pas nouvelle. Il en a montré la valeur au Congrès français d'urologie dès 1905. Mais il n'admet pas d'une façon générale la supériorité de la radioscopie sur la radiographie. Ce sont deux méthodes qui peuvent être ajoutées l'une à l'autre mais non opposées.

M. Belot estime que la radioscopie constitue la mise au point de la radiographie. Il est des cas dans lesquels la radioscopie, du fait qu'elle montre

les organes en mouvement, pose à elle seule le diagnostic, mais ce sont des cas exceptionnels. La radioscopie doit, le plus souvent, précéder la radiographie, mais seule celle-ci donne les fins détails indispensables en matière de lithiase.

M. Maingot déclare ne pouvoir que mettre la surenchère sur les réflexions de M. Belot, et cite une expérience démontrant que l'impossibilité de voir les détails sur l'écran est une conséquence de la faible luminosité des images. Si l'on regarde sur le négatoscope un cliché de main finement détaillé, puis qu'on le place devant l'écran pour l'éclairer par la fluorescence de celui-ci, les détails disparaissent et l'image ressemble à celle d'une radioscopie de main.

M. Papin fait une distinction entre le rein et la vessie. Pour le rein ce serait une faute à son avis que d'éliminer certains malades à la seule vue d'un examen radioscopique; au contraire pour la vessie, organe creux, la radioscopie est d'un grand intérêt.

M. Legueu conclut en déclarant qu'il n'a pas eu la prétention d'innover. Il a voulu simplement montrer comment l'adaptation à un grand service d'urinaires d'un simple poste de radioscopie améliore sensiblement le rendement des malades et précise les conditions du diagnostic en permettant au clinicien de retirer lui-même des notions exactes de la radioscopie. L.-R. TALON.

Duvergey (Bordeaux). — **De l'utilité de la radiographie dans le diagnostic et le traitement des fistules d'origine urétrale (Rapport de M. Pasteau.)** (*Bulletin de la Société Française d'Urologie*, n° 2, Février 1924, p. 52-57, 1 fig.)

L'A. présente l'observation d'un malade qui, à la suite d'un accident ayant causé une double fracture du bassin, se présentait avec 2 trajets fistuleux, l'un à la fesse, l'autre à la face interne de la cuisse et par lesquels de l'urine s'écoulait au moment des mictions. L'exploration au stylet de ces trajets ne donna rien. L'exploration de l'urètre montra un rétrécissement très serré au niveau de la région membraneuse, une bougie filiforme put le franchir, mais ne s'engagea pas dans la vessie. L'A. fit alors faire des radiographies après introduction dans l'urètre et la cavité sus-stricturale d'une sonde opaque. Une sonde urétérale fut aussi introduite dans chacun des trajets fistuleux et une injection de la solution classique de bromure de sodium fut poussée par chacune des trois sondes. Les radiographies montrèrent l'existence d'une vaste cavité para-vésicale située en amont du rétrécissement urétral traumatique. De cette cavité, remontant assez haut dans le bassin partent les trajets fistuleux. L'A. pratiqua alors une cystostomie sus-pubienne et une urétrotomie externe, un mois et demi après une urétrotomie interne. 15 jours après celle-ci commença la dilatation. Actuellement les fistules sont fermées et le malade urine librement. L'A. conclut que : « En présence de fistules urinaires du périnée, la radiographie des trajets injectés à l'aide d'une substance opaque donne des renseignements utiles, non seulement au point de vue du diagnostic des lésions anatomo-pathologiques, mais encore au point de vue de la conduite du traitement. L.-R. TALON.

APPAREIL RESPIRATOIRE

Garcin (Paris.) — **Définition de l'état normal et de l'état pathologique des arborisations pulmonaires.** (*Bulletin de la Société de Radiologie Médicale de France*, Juin 1924, n° 110, p. 115.)

L'A. étudie successivement l'image hilaire et l'image pulmonaire. Pour lui, l'ombre hilaire normale présente 3 caractéristiques : ombre déliée, fasciculée, séparée de l'ombre cardiaque par une bande claire ; cet espace clair correspond au siège de la grosse bronche et à la clarté pulmonaire superposée.

L'ombre hilaire est, au contraire, pathologique lorsqu'elle a perdu son caractère délié, lorsqu'on ne peut plus dissocier ses faisceaux composants, lorsque la clarté inter-vasculo-cardiaque a disparu. Quant aux taches qui peuvent surcharger l'ombre hilaire, ce sont des taches vasculaires ou des taches calcaires ou des taches miliaires. L'A. en indique les caractères et il discute aussi les caractères amenés par le pneumothorax artificiel dans l'image hilaire.

En ce qui concerne l'image pulmonaire, l'A. en décrit ainsi les caractéristiques à l'état normal : vaisseaux de calibre très rapidement décroissants donnant une image fine et déliée, de teinte légère et uniforme, à contours aussi nettement délimités que peuvent l'être ceux des vaisseaux eux-mêmes.

Inversement les aspects révélateurs d'un état pathologique sont : arborisations invisibles, ou voilées, ou atrophiées, ou épaissies, ou accentuées, calcifiées, ou exubérantes, enchevêtrées en mailles, en dentelles, etc...

L'A. préconise la radiographie en apnée rigoureuse, et des examens radioscopiques sous différentes incidences. S. DELAPLACE.

Armand-Delille, Duhamel et ***Marty*** (Paris). — **Le diagnostic de la dilatation bronchique chez l'enfant au moyen du lipiodol.** (*La Presse Médicale*, n° 39, 14 mai 1924, p. 421-425, 10 fig.)

Le diagnostic topographique des cavités pulmonaires chez l'enfant est souvent très difficile par la radioscopie et la radiographie simples, sans parler de la difficulté du diagnostic étiologique de ces cavités, dont les causes sont multiples.

L'injection de lipiodol, en dessinant exactement ces cavités permet d'en établir la topographie rigoureuse et facilite le diagnostic précis de l'existence et de l'étendue de la cavité pulmonaire en même temps que l'interprétation de sa nature vraie.

La technique conseillée par les A. est l'injection inter-crico-thyroïdienne, avec les précautions habituelles et l'instrumentation indiquées dans les publications de MM. Sergent et Cottenot.

Les dilatations bronchiques apparaissent alors avec des signes particuliers qui caractérisent les diverses modalités qui peuvent se présenter : assemblage d'images multiples juxta-hilaires, au voisinage d'une grosse bronche et rattachées à elle par un pédicule, c'est l'aspect radiologique le plus fréquent de la dilatation bronchique; aspect bosselé, élargi des grosses ramifications bronchiques, dans le cas de dilatation cylindrique des bronches; ou encore dilatations ampullaires des petites bronches, correspondant à des ectasies, etc....

L'aspect des cavernes diffère non seulement de l'image radiologique des dilatations bronchiques, mais il varie suivant la nature de la caverne. C'est ainsi que l'on trouvera généralement dans le tiers supérieur du poumon les cavernes tuberculeuses, formées le plus souvent d'éléments multiples, tandis que les pertes de substance consécutives aux abcès pulmonaires, aux kystes hydatiques rompus ou à certaines pleurésies enkystées donnent habituellement une ombre unique située dans le voisinage du diaphragme, loin du hile et loin du médiastin.

La méthode d'examen radiologique par injection de lipiodol semble appelée à prendre une place importante dans l'étude des lésions de l'appareil respiratoire de l'enfant. P. COLOMBIER.

Armand-Delille et ***Darbois*** (Paris). — **Présentation de radiofilms montrant trois aspects des dilatations bronchiques, chez l'enfant, après**

injection trachéale de lipiodol. (*Bulletin de la Société de Radiologie Médicale de France*, n° 109, Mai 1924, p. 109.)

Les images obtenues se ramènent à 3 types :

1° *Aspect en grappe de raisin* caractérisé, dans le décubitus, par des taches arrondies ou polygonales groupées autour de l'arbre bronchique et qui — dans la station verticale — deviennent de petites géodes avec niveau liquide surmonté d'une luminosité en dôme;

2° *Image en algue ou en branche de fucus*, peu modifiée en passant du décubitus à la station verticale, pas de niveau liquide. Cet aspect caractérise les dilatations non plus ampullaires, mais « en doigt de gant »;

3° *Image lacunaire dans l'arbre bronchique* due à des mucosités refluant de la dilatation vers la bronche efférente et empêchant le lipiodol d'y pénétrer. Cette bronche obstruée ne se dessine pas, tandis que les bronches voisines perméables sont toutes injectées. D'ailleurs, des efforts de toux, en déplaçant le bouchon muqueux, peuvent permettre la pénétration plus ou moins profonde du lipiodol dans le territoire bronchique et, par suite, modifier l'aspect obtenu.

S. DELAPLACE.

J. Belot **et** ***F. Lepennetier*** (Paris). — **Métastases pulmonaires d'un cancer du rein.** (*Bulletin de la Société de Radiologie Médicale de France*, n° 110, Juin 1924, p. 128.)

Un malade, chez qui le diagnostic de cancer du rein avait été porté cliniquement, est radiographié en vue de préciser les causes de troubles pulmonaires s'aggravant rapidement : dyspnée continuelle avec crises espacées de suffocation, toux persistante sèche, brève, sans quintes, crachats hémoptoïques plutôt que véritables hémoptysies. La percussion et l'auscultation ne donnaient que des renseignements imprécis.

L'image radiographique présente, à droite et à gauche, au milieu du parenchyme pulmonaire transparent, de très nombreux nodules très opaques et à contours arrondis; ces nodules siègent principalement dans les tiers moyen et inférieur, les sommets paraissent indemnes. A la radioscopie, le diaphragme était bien mobile des deux côtés; sinus costo-diaphragmatiques amples, profonds et clairs. Pas de trace de liquide pleural.

Le diagnostic porté est celui de cancer nodulaire secondaire. Un traitement radiothérapique pénétrant a été tenté, mais dut être interrompu après quelques séances; un deuxième cliché ne montra alors aucun changement sensible dans la situation.

S. DELAPLACE.

E. Sergent (Paris). — **Notions nouvelles apportées par l'exploration radiologique au diagnostic des cavernes pulmonaires. Etude critique des cavernes muettes.** (*La Presse Médicale*, n° 47, 11 juin 1924, p. 509-511, 2 fig.)

L'existence de cavernes muettes, décelables par la radiologie, est incontestable: leur démonstration radiologique est bien établie depuis les publications de Ribadeau-Dumas et celles de Mamie et Aimard, mais il ne faut pas en exagérer la fréquence. On doit tenir compte du facteur personnel qui joue un rôle important dans l'auscultation des cavernes : souvent l'acuité auditive du clinicien n'est pas suffisante pour entendre des cavernes qui ne sont pas muettes. Souvent aussi la technique est imparfaite; c'est ainsi que les cavernes juxta-scissurales échapperont presque toujours à l'auscultation si l'on n'a pas soin d'explorer très attentivement la région scissuro-axillaire.

Une caverne peut aussi se révéler par d'autres signes que les signes dits « cavitaires »; elle n'est pas muette, elle parle, mais son langage n'est pas le langage classique : il est le résultat des réactions et des condensations du parenchyme qui entoure l'excavation. S'il existe des signes « non cavitaires » des cavernes, des signes cavitaires peuvent aussi exister sans qu'il y ait caverne; on a décrit des signes pseudo-cavitaires dans les grands épanchements pleuraux et dans les déviations de la trachée.

De même que l'auscultation a ses défaillances, la radiologie seule ne permet pas de conclure à l'existence de cavernes muettes et visibles : la confirmation par la nécropsie est nécessaire; il y a trop de fausses images cavitaires. On sait également qu'il existe des cavernes « parlantes » qui sont invisibles, indécelables par l'exploration radiologique, du fait des réactions condensantes et opacifiantes qui les entourent; on en découvre parfois quelques-unes, grâce à l'existence de leur bronche de drainage, mais dans bien des cas la radiologie ne montre pas des cavités que signale l'auscultation et que confirme la nécropsie.

On a eu tort de mettre en parallèle l'auscultation et la radiologie; la première méthode n'a pas fait faillite, l'autre n'est pas infaillible. Si la constatation stéthoscopique des signes cavitaires classiques n'indique pas nécessairement l'existence d'une caverne, la constatation radiologique d'une image cavitaire ne l'implique pas davantage. La revision des signes « dits cavitaires » est une nécessité et cette revision loin de montrer un désaccord entre ces deux méthodes d'exploration, aboutira grâce à leur association méthodique, à définir et à préciser la séméiologie complète des signes cavitaires. P. COLOMBIER.

Henry Walter **et** ***Bourgeois*** (Paris). — **Anévrisme de la crosse de l'aorte rompu dans la plèvre et n'ayant pas présenté de battements à l'examen radioscopique.** (*Bull. et Mém. de la Société Anatomique de Paris*, Février 1924, p. 81.)

L'autopsie a montré la présence d'un anévrisme de la crosse de l'aorte rompu dans la plèvre alors que cet anévrisme n'avait pas présenté de battements à l'examen radiologique.

Cette observation montre donc que le signe classique « des battements d'une poche anévrismale » peut être, dans certains cas, en défaut. LOUBIER.

J.-B. Polak (Amsterdam). — **Pleurésie médiastinale.** (*Acta Radiologica*, vol. II, fasc. 6, 31 décembre 1923, p. 461 à 466, avec fig.)

Etude des différentes localisations des exsudats enkystés de la plèvre médiastinale.

L'A. rapporte l'observation d'une femme de 58 ans qui dès sa vingtième année fut atteinte de cholélithiase pour laquelle elle fut opérée trois fois.

Dans l'affection actuelle, séro-pneumothorax enkysté, l'exploration radiologique montra une ombre triangulaire derrière le cœur avec une partie claire à sa base qui disparaissait après l'aspiration par ponction d'environ 100 c. c. d'air. LOUBIER.

J. Rieux, M. Pilod **et** ***Ch. Zœllet*** (Val-de-Grâce). — **Radiographie pulmonaire et réaction de fixation à la tuberculose.** (*Revue de la tuberculose*, 1924, n° 1, p. 84-98, 5 radiographies.)

Les A. ont étudié les rapports de la réaction de fixation à la tuberculose, positive ou négative, avec les images pulmonaires obtenues par la radiographie. Leurs recherches qui ont porté sur 106 cas, les ont amenés aux conclusions suivantes : En présence d'un sujet cliniquement suspect de tuberculose pulmonaire, chez lequel la bacilloscopie est, et demeure

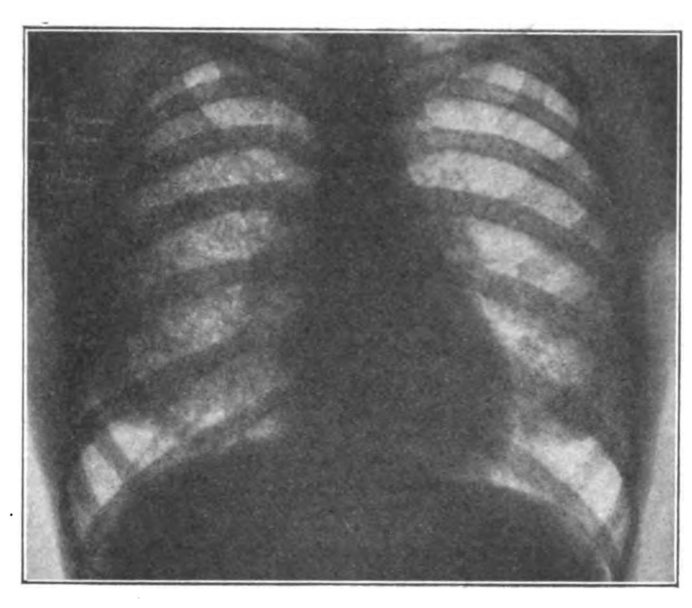
négative, le concours de la radiographie pulmonaire et de la réaction de fixation donne les résultats les plus précis et les plus probants du diagnostic. La radiographie apporte une figuration exacte de la localisation, de l'aspect et de l'étendue d'une lésion pulmonaire constituée. La réaction de fixation exprime le plus souvent, quand elle est positive, sa nature tuberculeuse; elle fait soupçonner son degré d'activité. La radiographie pulmonaire et la réaction de fixation, jointes aux résultats de l'examen clinique, apparaissent comme le trépied fondamental sur quoi peut reposer, quand les résultats sont concordants, la notion de la tuberculose pulmonaire latente.

L.-R. TALON.

R. Burnand (***Leysin***) et ***L. Sayé***. (Barcelone). — **Granulies froides et granulies chroniques.** (*Annales de Médecine*, Mai 1924, p. 365 à 386, avec fig.)

Les A. apportent huit observations de granulies froides, chroniques, apyrétiques.

Les signes fonctionnels sont en général peu marqués, les signes locaux discrets. Ces granulies sont



parfois compatibles avec l'activité professionnelle.

L'élément radiologique caractéristique c'est le nodule fin congloméré ou au contraire plus ou moins clairsemé.

Il faut toujours pratiquer l'examen radiographique car l'image fournie à l'écran radioscopique est souvent imprécise. L'image fixée sur le cliché est au contraire tout à fait caractéristique et c'est elle qui donne la clef du diagnostic. Les lésions sont en général bilatérales mais jamais l'image n'est absolument identique à droite et à gauche comme dans la granulie aiguë.

L'image de la granulie pure ne s'observe que dans les phases initiales de la maladie. LOUBIER.

RADIOTHÉRAPIE

DERMATOSES

Truchard. — **Contribution à l'étude de l'influence des rayons X sur la peau.** (*Thèse de Paris*, 1924.)

Partant de ce principe que les Rayons X déterminent au niveau de la peau des réactions qui sont en rapport avec la dose absorbée par la cellule irradiée, mais que les cellules de l'organisme réagissent différemment parce que leur pouvoir d'absorption est variable, l'A. considère la peau dont les cellules sont les plus sensibles. Il montre les diverses réactions, les décrit minutieusement, étudie l'effet des filtres, montre qu'ils ne peuvent pas empêcher la réaction mais la retardent en ce sens qu'avec un filtrage important, on peut dépasser de beaucoup la dose réputée limite. Toutefois, au delà d'une certaine épaisseur, l'effet des rayons sur la peau reste égal pour une dose constante.

Cette action limite l'emploi des rayons à une dose évaluable à 22 unités-H environ. Si l'on dépassait cette mesure, les réactions seraient alors très vives.

Elles peuvent être groupées en :

Réactions normales.

Réactions pathologiques.

Divers facteurs entrent encore en ligne de compte dans l'apparition des réactions : l'iodiosyncrasie, l'étendue de la zone irradiée, etc.

Comme conclusion, l'A. estime que les radiodermites graves sont imputables, *dans la majorité des cas*, à une faute de technique.

G. HARET.

NÉOPLASMES

Pierre Girard (Paris). — **Action des ions Plomb sur l'évolution des tumeurs de greffe.** (*Assoc. française pour l'étude du cancer*. Séance du 18 février 1924, p. 102.)

On peut réaliser l'imprégnation électrosmotique des tumeurs de greffe par des solutions électrolytiques contenant des sels de métaux polyvalents (la cathode étant au corps de l'animal, l'anode dans la solution).

La différence très notable au point de vue de la profondeur de pénétration entre les solutions de chlorures ou d'iodures de métaux alcalins d'une part, et les solutions de chlorures ou d'iodures de métaux lourds, d'autre part, est un indice de l'aptitude des parois cellulaires à fixer les ions de ces derniers. Pierre Girard a étudié les effets biologiques produits par la fixation de l'ion Plomb. Si l'on conduit l'expérience de telle façon que seulement un élément de volume de la tumeur soit atteint par l'endosmose électrique, non seulement cet élément de volume se nécrose, mais les modifications s'étendent à la tumeur entière, et aboutissent à sa mortification et à sa résorption. Lorsqu'on pratique une seconde greffe sur l'animal guéri, celle-ci ne prend pas.

Les ions Bismuth donnent des résultats moins accusés, mais qui se rapprochent de ceux du Plomb.

Ces résultats concordent avec ceux obtenus avec le Plomb également par Borrel et ses collaborateurs, en montrant tout l'intérêt des recherches d'une thérapeutique chimique du cancer. SIMONE LABORDE.

J.-B. Murphy, ***J. Maisin*** et ***E. Sturns*** (Institut Rockefeller, New-York). — **Contribution à la connaissance du mécanisme d'action des rayons X sur le développement des tumeurs spontanées chez la souris.** (*Assoc. française pour l'étude du cancer*, séance du 18 février 1924, p. 120.)

Des auto-greffes provenant des tumeurs spontanées de souris, dans la majorité des cas (71,4 %) ne poussent



pas si on les implante dans des zones cutanées qui ont reçu préalablement une dose érythème de rayons X, alors que les mêmes greffes, dans la majorité des cas (83,6 %), poussent si on les inocule dans un endroit non exposé aux rayons X.

Il est logique de croire que des conditions de terrain légèrement défavorables sont suffisantes pour empêcher un greffon de prendre pied.

D'autre part, des auto-greffes de cancer spontané disparaissent dans 76 % des cas après que les tumeurs et les tissus environnants ont été soumis à une dose érythème de rayons X, alors que d'autres auto-greffes qui ont reçu la même dose de rayons, *in vitro*, réimplantées, poussent dans 96 % des cas.

Pour les A., ce résultat n'est pas dû à une susceptibilité plus grande des cellules irradiées *in situ*, car des tumeurs irradiées *in situ* et réimplantées immédiatement dans un endroit non irradié se développent activement. Dans ces cas les rayons n'ont dû causer aucune altération directe des cellules cancéreuses, et ils pensent que l'action des rayons X est due à la réaction des tissus normaux.

Ces expériences sont extrêmement intéressantes du point de vue du mécanisme de l'action des rayons, elles permettent aussi des déductions d'ordre pratique ; s'il est vrai que l'irradiation préalable empêche le développement des greffes cancéreuses, on peut alors admettre que l'irradiation post-opératoire empêche également le développement des cellules cancéreuses contrairement à l'opinion de certains auteurs qui pensent qu'elle hâte leur multiplication

SIMONE LABORDE.

SANG ET GLANDES

P. Amundsen (Christiana). — **Anomalies du sang chez les radiologistes et leur personnel.** (*Acta Radiologica*, vol III, fasc. 1, 10 : 1924, n° 11, p. 107.)

L'examen du sang des radiologistes et du personnel qu'ils emploient montre des caractères différents du sang normal. Le nombre absolu des globules blancs est souvent inférieur à la normale. Il existe une différence marquée dans la proportion des leucocytes polynucleaires et des lymphocytes : diminution des leucocytes, augmentation des lymphocytes (lymphocytose relative). L'hémoglobine reste presque toujours à un taux normal. Ces perturbations sanguines se produisent assez vite, on peut les rencontrer après un ou deux mois de radio ou de radiumlogique. Un repos prolongé les améliore nettement. L'examen de sang du personnel appartenant à l'Institut des rayons X et du radium de l'Hôpital national, pratiqué longtemps après que les moyens de protection avaient été perfectionnés, a montré une amélioration considérable dans l'état du sang du personnel permanent.

L.-R. TALON.

P. Brocq et **R. Muduro** (Paris). — **État actuel du traitement de la maladie de Basedow.** (*Bulletin Médical*, 1924, n° 11, p. 293-296.)

Dans cet exposé, les A. comparent les résultats du traitement chirurgical dans la maladie de Basedow avec ceux obtenus par des méthodes non sanglantes, radiothérapie en particulier. Le traitement sanglant dont le taux de mortalité oscille entre 1,5 et 4 % suivant les séries procure un important soulagement dans 75 à 90 % des cas. Pour la radiothérapie, d'après Béclère, 100 % de succès dans les formes légères, 90 % « dans les formes aiguës et les formes graves avec amaigrissement extrême et affolement du cœur », bénéfices encore appréciables, mais moins constants et moins complets dans les formes chroniques. Belot produit une statistique dans laquelle les succès égalent ceux du traitement chirurgical. Par la galvanisation, Menard et Foubert obtiennent des résultats à peu près semblables à ceux de la radiothérapie et disent les améliorer encore par la combinaison des deux méthodes. Pour conclure, les A. pensent que les formes légères et graves sont avant tout justiciables des traitements non sanglants. Plus délicate est la conduite à tenir en présence de formes chroniques moins heureusement influencées par les agents physiques : c'est ici que l'intervention chirurgicale peut se trouver indiquée.

L.-R. TALON.

F. Widal et **P. Abrami** (Paris). — **Asthme et hyperthyroïdisme.** (*La Presse Médicale*, n° 44, Mai 1924, p. 473-476.)

Les A. rapportent quatre observations de basedowiennes atteintes de crises d'asthme très intenses ; contre ces crises aucune médication ne donna de résultat appréciable. La radiothérapie, au contraire, en faisant disparaître le syndrome de Basedow, entraîna la guérison complète de l'autre affection.

Ces faits, très importants au point de vue clinique, car ils jettent un jour nouveau sur la pathogénie et l'étiologie des phénomènes d'ordre anaphylactique, sont à retenir au point de vue radiothérapique : c'est une application nouvelle des méthodes de « radiothérapie indirecte » qui trouvent de nombreuses indications chez les malades affectés de troubles endocriniens.

P. COLOMBIER.

SYSTÈME NERVEUX

H. Bordier (Lyon). — **Le nouveau traitement de la paralysie infantile.** (*La Presse Médicale*, n° 38, 10 mai 1924, p. 414-416.)

L'A. traite avec succès la poliomyélite antérieure aiguë par une méthode physique mixte : la radiothérapie associée à la diathermothérapie.

La radiothérapie est appliquée de la façon suivante : le malade est couché à plat ventre. L'ampoule est dirigée obliquement par rapport au plan des apophyses épineuses, de façon que le rayon aille rencontrer les cornes antérieures de la moelle en traversant la moindre épaisseur possible de substance osseuse. En prenant une inclinaison de 30° par rapport au plan épineux, le rayon normal traverse les lames vertébrales. La peau irradiée est protégée par une lame de cuir de 7 mm. sur laquelle est placée une feuille d'aluminium de 5 mm. Des lames de plomb protègent latéralement les régions voisines en limitant la zone d'irradiation à la gouttière vertébrale.

La dose, à chaque séance, est de 1,5 unité Bordier, calculée à la peau. Les séries d'irradiation comprennent 3 séances et peuvent être faites, à un mois d'intervalle, au nombre de 3 ou 4.

La diathermothérapie a pour but de combattre l'hypothermie qui accompagne toujours l'atrophie des muscles et d'augmenter les échanges nutritifs du membre malade Elle se fait, aux membres supérieurs, avec une électrode dorsale, l'autre électrode étant constituée par un rouleau spongieux et mouillé que l'on promène pendant 10 à 15 minutes sur les régions refroidies. Au membre inférieur on emploie des électrodes minces en feuilles d'étain, l'une dans la région fessière, l'autre sous la plante du pied.

Le traitement doit être fait le plus précocement possible. Les rayons agissent en effet en rétablissant le fonctionnement des seules cellules qui ne sont pas complètement détruites.

Les résultats obtenus sont des plus encourageants : si la guérison n'est pas observée dans tous les cas,

du moins tous les malades ainsi traités ont vu leur paralysie infantile transformée en une affection n'entraînant ni infirmités graves, ni cul-de-jattisme. Cette méthode constitue, d'après l'A., le traitement le plus efficace. jusqu'à nouvel ordre, de la poliomyélite antérieure aiguë. P. COLOMBIER.

SUBSTANCES RADIOACTIVES

GÉNÉRALITÉS

P. Krusch (Berlin). — **Les gîtes radifères.** (*Strahlentherapie*, Bd. XVI, H. 3-4, 1924, p. 575.)

Excellente revue d'ensemble donnant la composition et la teneur en radium des différents minerais radifères actuellement exploités. Jusqu'en 1915, la provision en radium du monde entier était d'environ 12 grammes, mais depuis cette date la production américaine est devenue considérable, le radium produit dans les usines américaines depuis 1913 jusqu'à ce jour atteint le chiffre impressionnant de 115 gr. de radium-élément. ISER SOLOMON.

Kuchino Abe (Japon). — **Expériences sur l'animal en vue de déterminer la dose de castration avec le radium.** (*Strahlentherapie*, Bd. XVI, H. 3-4, 1924, p. 554.)

Les expériences de K. ont porté sur les lapines. Une dose de 100-1200 milligrammes-heure n'amène pas la stérilité, celle-ci est obtenue entre 1200 et 1500 milligrammes-heure. A partir de 2000 milligrammes-heure on ne trouve plus aucun follicule primaire non altéré dans l'ovaire. ISER SOLOMON

RADIUMTHÉRAPIE

NÉOPLASMES

H. Lammers (Rotterdam). — **Traitement radiumthérapique du cancer des lèvres.** (*Acta radiologica*, vol. II, fasc. 6, 31 déc. 1923, p. 497 à 508, avec fig.)

L'A., ayant obtenu en 1922 la guérison de 10 cas de cancers des lèvres par la radiumthérapie employée seule, eut l'idée de rechercher tous les cas du même genre qu'il eut l'occasion de traiter de 1913 à 1923; il put en réunir 47.

Sa statistique de cancer des lèvres, traité exclusivement par le radium, est la suivante : 39 guérisons et 8 insuccès. Sur les 39 malades guéris, l'A. a pu en revoir 35 en septembre 1923, tous ces sujets étaient indemnes de toute récidive. Cette statistique est intéressante, car elle porte sur des guérisons durant entre 3 mois et 9 ans. LOUBIER.

Bulliard, Champy et **Donay** (Paris). — **Métastase cérébrale d'un cancer utérin. Action de la curiethérapie.** (*Assoc. franç. pour l'étude du cancer*. Séance du 17 mars 1924, p. 177.)

Les A. présentent l'observation d'une malade atteinte d'un cancer de l'utérus traité par le radium et opéré 4 mois plus tard. La malade est morte un an après, sans récidive locale, avec trois métastases dans le cerveau, dans la cuisse et dans le poumon.

L'examen de la biopsie et de la pièce opératoire a montré qu'il s'agissait d'un cancer du corps propagé au col. L'action du radium ne s'est pas manifestée dans la profondeur où persiste le processus cancéreux.

La malade ayant présenté des signes de tumeur cérébrale a reçu une série d'applications de radium sur la région temporo-pariétale droite. Ce traitement amène une amélioration passagère, mais la malade meurt en hyperthermie. L'examen du cerveau montre une tumeur semblable à la tumeur utérine. La tumeur de la cuisse a régressé spontanément.

Au sujet de cette observation, les A. posent la question de savoir si le développement des métastases a été favorisé par l'application de radium; l'observation de métastases viscérales après curiethérapie a été faite plusieurs fois à l'hôpital Broca et donne, pensent-ils, une certaine valeur à cette hypothèse.

Dans la *séance du 28 avril 1924*, BÉCLÈRE apporte la statistique du Dr Wertheimer recueillie à la clinique gynécologique de Francfort et publiée en 1921 dans le journal *Strahlentherapie*. Sur 50 cas *non irradiés* et dont 32 avaient été opérés, on trouva des métastases dans 27 autopsies, soit *dans* 51 0/0 *des cas*. Par contre, sur 54 cas *irradiés*, on trouva des métastases dans 26 autopsies, soit *dans* 48,15 0/0 *des cas*. Les conclusions du Dr Wertheimer rapportées par Béclère indiquent que la radiothérapie des cancers du col utérin n'augmente pas la production des métastases. C'est aussi l'opinion de Béclère qui, de plus, fait remarquer que parmi les diverses statistiques, une seule métastase intra-cranienne est mentionnée.

DELBET rappelle la statistique de J.-L. Faure sur les cancers de l'utérus, celle de Perthes sur les cancers du sein, et ses observations personnelles qui sembleraient démontrer que les récidives sont plus fréquentes lorsque les cancers ont été irradiés.

Ainsi que le fait observer avec juste raison LACASSAGNE, c'est confondre la question des récidives avec celle des métastases mise en cause par la communication de MM. Bulliard, Champy et Donay. On ne peut pas, à ce sujet, tenir compte des cas isolés, et les statistiques gardent toute leur valeur.

ROUSSY et LEROUX apportent dans la *Séance du 16 juin 1924* une statistique relevée à l'Hospice Paul Brousse; elle comprend uniquement des faits vérifiés à l'autopsie et contrôlés par l'examen microscopique, elle n'intéresse que les métastases proprement dites sans parler des récidives : sur 78 autopsies de cancers, on trouva 16 fois des métastases viscérales : 10 fois pour des cancers qui n'avaient pas été irradiés (soit 14,7 0/0) et 6 fois pour des cancers traités par le radium ou les rayons X (8,8 0/0). Ces faits montrent que les métastases ne sont pas plus fréquentes dans les cancers irradiés. On ne saurait donc tirer de conclusion de faits isolés que des statistiques comme celle de Wertheimer, et de Roussy et Leroux viennent infirmer. Simone LABORDE.

SANG ET GLANDES

Cluzet et **Chevallier** (Lyon). — **L'émanation du thorium dans le traitement des leucémies chroniques.** (*Bulletin de l'Académie de Médecine*. Séance du 20 mai 1924, n° 20, p. 615.)

Depuis plusieurs années, les A. ont montré, en utilisant le radiothorium contenu dans les sédiments des sources de l'Echaillon, en Maurienne, la possibilité



d'administrer directement l'émanation du thorium par inhalation.

Ils ont utilisé cette émanation dans le traitement des leucémies chroniques, mais, sauf dans deux cas de leucémie lymphoïde, ne l'ont pas employée seule; chez quatre malades atteints de leucémie myéloïde, ils ont associé son emploi soit à la radiothérapie, soit même au benzol, ce qui diminue l'intérêt de leurs observations.

Ils ont construit un appareil simple et robuste permettant l'inhalation par un malade d'une quantité définie d'émanation dans un temps donné. Cet inhalateur comprend un tube producteur d'émanation et un masque naso-buccal qui en assure l'absorption; l'un est relié à l'autre par un tuyau souple en caoutchouc.

Pour les leucémies chroniques, la durée du traitement varie de 15 à 20 jours, le malade aspirant l'émanation pendant 2 à 3 heures chaque jour, par séances d'une demi-heure, la quantité totale d'émanation inhalée correspond en moyenne à 2000 unités électrostatiques.

La diminution du nombre des globules blancs, l'augmentation de celui des globules rouges, l'amélioration de l'état général et, dans les cas de leucémie lymphatique, la régression des tumeurs ganglionnaires, tels sont les résultats thérapeutiques obtenus.

Dans la discussion qui suit cette communication, **M.** Gabriel Petit rapproche les faits en question de ses recherches encore inédites sur la curiethérapie de certaines formes de démence. Il a l'impression que, *si nous savions plus parfaitement manier* le thorium X ou son émanation ou l'émanation du radium, nous serions maîtres de modifier pour ainsi dire à notre gré la formule sanguine, partant d'agir plus ou moins efficacement sur les divers états anémiques ou leucémiques.

Telle n'est pas l'opinion de M. Béclère. Qu'il s'agisse du rayonnement de Rœntgen, de celui du radium ou du thorium, son efficacité sur l'anémie des leucémiques est incontestable, mais il paraît impossible d'admettre qu'elle soit due à une action directe du rayonnement sur les globules rouges ou leurs foyers d'origine et qu'on puisse en obtenir la même action dans les diverses anémies. C'est seulement dans les premières périodes du traitement des leucémies qu'à la destruction des globules blancs s'associe une augmentation du nombre des globules rouges. Plus tard le nombre de ces derniers diminue malgré la réduction du nombre des globules blancs et c'est le moment où la radiothérapie cesse d'être utile. L'amélioration de l'anémie des leucémiques au début du traitement paraît plutôt une conséquence indirecte de la destruction des leucocytes pathologiques, véritables fabriques de poison. Il en est de cette anémie comme de celle des saturnins qui disparaît elle-même après la suppression de la substance toxique, tout au moins au début de l'intoxication. Elle est encore plus étroitement comparable à l'anémie provoquée par une tumeur néoplasique et qui disparaît d'elle-même après la destruction de cette tumeur par la radiothérapie ou après la suppression par l'exérèse chirurgicale. A. B.

ÉLECTROLOGIE

GÉNÉRALITÉS

A. Laquerrière (Paris). — **Quelques remarques à propos des solutions électrolytiques et de l'introduction médicamenteuse.** (*Bulletin officiel de la Société française d'Electrothérapie et de Radiologie*, Avril 1924, p. 104 à 109.)

Dans la première partie l'A. fait un résumé des connaissances modernes sur l'origine de la charge électrique de l'ion, et sur la différence entre les corps non électrolytes de la chimie inorganique et les corps non électrolytes de la chimie organique. Nos lecteurs trouveront dans le *Journal de Radiologie* un article plus complet de L. sur les mêmes sujets.

Dans une deuxième partie, rappelant que d'après Perrin les diamètres des divers atomes sont certainement inférieurs au cent-millième, peut-être au millionième de millimètre, et que cette appréciation pourrait être infiniment au-dessus des valeurs réelles, il estime bien hasardé d'accepter comme un dogme que la pénétration dans l'organisme se fait uniquement par les orifices des glandes cutanées. Il est pour lui plus vraisemblable que la pénétration se fait par toute l'étendue de la peau avec maximum au niveau des glandes. LOUBIER.

ELECTRODIAGNOSTIC

APPLICATIONS CLINIQUES

Souques, Lafourcade et ***Terris*** (Paris). — **Polynévrite consécutive à une injection préventive de sérum antitétanique.** (*Bulletin et Mémoires de la Soc. médicale des hôpitaux de Paris*, 29 mai 1924, p. 757 à 760.)

A la suite d'une injection préventive de sérum antitétanique un jeune homme présente six jours après une éruption sérique et des douleurs dans les quatre membres, suivies de paralysie et d'amyotrophie des membres supérieurs.

L'examen électrique montre aux deux membres supérieurs tous les degrés des troubles des réactions électriques depuis la simple diminution faradique jusqu'à la RD complète. (Duhem et Thibonneau.)

A droite, au niveau de la main, RD légère et partielle dans l'éminence thénar, peu appréciable dans les interosseux et l'éminence hypothénar. A l'avant-bras, RD partielle dans tous les muscles, mais très prononcée dans les extenseurs des doigts, moins prononcée dans le long supinateur, les radiaux et les muscles innervés par le médian, très peu accusée dans le cubital antérieur. Au bras RD complète dans le biceps, le deltoïde et le triceps. Le grand dentelé, le trapèze, le rhomboïde, le grand rond présentent une RD complète; RD partielle dans le sous-épineux.

A gauche, le sous-épineux est à peu près inexcitable. Le deltoïde, le biceps, le triceps présentent de l'hypoexcitabilité sans lenteur. Le long supinateur présente une RD totale. A l'avant-bras et à la main pas de réaction de dégénérescence nette dans les muscles innervés par le médian et le cubital, mais RD complète dans tout le domaine du radial.

Aux membres inférieurs, aucun trouble des réactions électriques. LOUBIER.

Paul Sainton, Paul Descouts et ***Roger Leclerc*** (Paris). — **Parésie dissociée des membres supérieurs consécutive à la sérothérapie antitétanique préventive. Contractions fibrillaires.**



Importance de l'étude des réactions électriques pour le diagnostic des syndromes frustes. (*Bulletin et Mémoires de la Soc. médicale des hôpitaux de Paris*, 29 mai 1924, p. 754-757.)

Homme de 48 ans qui reçut une première injection antitétanique en juin 1922. Une seconde injection de sérum antitétanique fut pratiquée pour une deuxième blessure en décembre 1923. Cette seconde injection donna lieu à des accidents anaphylactiques : douleurs violentes dans les membres supérieurs des deux côtés avec impotence fonctionnelle. Contractions fibrillaires, réflexes rotuliens diminués, mais les achilléens sont conservés. L'examen des diverses sensibilités et du sens musculaire est négatif. Pas d'amyotrophie appréciable cliniquement.

Examen électrique. — A droite, hypoexcitabilité accusée du triceps avec RD partielle. Hypoexcitabilité faradique et galvanique des muscles sous-épineux, deltoïde, thénariens sans RD.

A gauche, hypoexcitabilité faradique et galvanique des sous-épineux, deltoïde et triceps sans réaction de dégénérescence appréciable.

Ainsi donc, comme dans les cas publiés antérieurement, on trouve une RD incomplète sur un seul muscle, les réactions des autres ne montrant que de l'hypoexcitabilité.

Les A. concluent : « l'examen électrique fut pour nous la pierre de touche de notre investigation clinique et l'on se saurait trop insister sur son importance ». LOUBIER.

Georges Guillain, Th. Alajouanine, P. Mathieu **et *J. Bertrand*** (Paris). — **Sarcome périthélial de la queue de cheval avec xanthochromie du liquide céphalo-rachidien au-dessus de la tumeur. Localisation par le lipiodol. Ablation chirurgicale.** (*Revue Neurologique*, Mai 1924, p. 513 et 520 avec fig.)

Observation intéressante d'une tumeur peu fréquente de la queue de cheval, sarcome périthélial.

Ce malade âgé de 19 ans présentait de la sciatique des deux côtés ; des troubles de la sensibilité et des troubles des *réactions électriques*.

Au membre inférieur gauche : hypoexcitabilité à la partie postérieure de la cuisse; RD partielle légère au biceps. A la jambe, légère ébauche de RD dans le jambier antérieur, le reste du territoire du S. P. E. présente des réactions sensiblement normales. Dans le domaine du SPI tous les muscles présentent une RD partielle mais prononcée (lenteur très nette). Au pied tous les muscles, sauf le pédieux, présentent une RD partielle prononcée.

Au membre inférieur droit RD appréciable au biceps; à la jambe elle est plus marquée qu'à gauche, en particulier dans le jambier antérieur. Au pied les muscles plantaires présentent une RD presque totale.

La radiographie ne montre aucune lésion apparente du rachis, mais un arrêt du lipiodol entre L_3 et L_4. LOUBIER.

ÉLECTROTHÉRAPIE

A. Laquerrière (Paris). — **Entorse et électrothérapie.** (*Bull. et Mém. de la Soc. de Médecine de Paris*, 26 avril 1924, p. 265 à 269.)

L. rappelle le traitement électrique de l'entorse, tombé dans l'oubli, et qui consiste en faradisation tétanisante d'un côté à l'autre de l'articulation. Ce procédé thérapeutique donne des résultats excellents et rapides, s'il est appliqué *de bonne heure*.

Une autre condition indispensable pour le succès de la méthode est l'*intégrité du système osseux* dont on doit se rendre compte par la radiographie.

L'A. rapporte deux observations : une d'entorse du poignet; l'autre d'entorse de la cheville qui, traitées toutes deux dès le lendemain de l'accident, ont guéri en six et quatre séances. LOUBIER.

FROID — CHALEUR — DIVERS

L. Bizard **et *R. Rabut*** (Paris). — **La cryothérapie en gynécologie.** (*La Presse Médicale*, n° 46, 7 juin 1924, p. 965 avec 1 fig.)

Depuis quelques années les A. utilisent la cryothérapie dans le traitement des métrites du col. Ils décrivent leur appareillage et les principes essentiels d'asséchement de la muqueuse utérine par une sclérose superficielle due à l'action du froid.

En général, trois applications suffisent, mais il est quelquefois nécessaire, dans les cas rebelles, d'en faire 4 à 10.

La cryothérapie semble contre-indiquée chez les malades ayant tendance aux méno et métrorragies et chez les femmes en poussée aiguë d'annexite.

LOUBIER

BIBLIOGRAPHIE

Chiray et Lebon (Paris). — **Le tubage duodénal.** *Ses applications cliniques.* (Masson, édit., 1924, un volume, 218 p. avec 24 fig. et 2 planches couleurs, 12 fr.)

Après avoir consacré un chapitre à l'historique de la question, les A. décrivent avec détails l'instrumentation. Ils abordent ensuite la technique du tubage et insistent sur la très grande importance du contrôle radioscopique, dont un certain nombre de belles radiographies, très bien reproduites, illustrent le rôle. Les chapitres suivants sont consacrés aux caractères physiques, cliniques, microscopiques et biologiques du liquide duodénal. Un important chapitre étudie ensuite les rapports du tubage duodénal avec le diagnostic clinique. Un dernier chapitre est relatif au rôle du tubage en thérapeutique. Une abondante bibliographie termine le volume fort bien édité dans la collection Médecine et Chirurgie pratiques.

L. R. TALON.

Léon-Meunier (Paris), — **L'état dyspeptique.** (1925, 1 vol. 126 p. Prix 8 fr. Masson, édit.)

Bien que dans ce livre très intéressant pour les gastrologues l'auteur insiste surtout sur les procédés chimiques d'examen, il rappelle que pour établir le diagnostic étiologique de l'etat dyspeptique (distension stomacale, spasme douloureux et tardif pylorique), les examens objectifs, partout la radioscopie et la radiographie sont absolument nécessaires.

« Sit modus in rebus » : il faut attribuer à chacune des investigations la valeur qu'elle comporte; ni tout à la chimie, ni tout aux R. X. L. Meunier a le mérite



de le rappeler et fait cependant une part assez importante à la radiologie gastrique par de bonnes descriptions, des schémas et des photographies.

A signaler : le rappel des expériences de *Gaiffon* qui a trouvé des calculs très opaques aux R. X et dépourvus de chaux; puis la méthode de repérage des calculs du rein ou de la vésicule dans le diagnostic différentiel des affections gastriques.

L. M. Colaneri.

E. Duroux (Lyon). — **Les Cancers**. (Masson édit. 1 vol. 268 p. avec 7 planches hors texte. 16 fr.)

La première partie du volume est consacrée aux causes du cancer. D'après l'A, sur 100 cancers 35 relèvent de la syphilis, 20 d'une façon directe, 15 par l'hérédité. Le traumatisme intervient dans 8 %, les états irritatifs et ulcéreux dans 30 % des cas. La mauvaise hygiène serait responsable dans 20 % des cas. 7 % sont dus à des causes complexes ou associées. La deuxième partie concerne la nature des cancers. Pour l'A ceux-ci sont de nature infectieuse et dus au néo-spirille. L'A étudie ensuite les cancers expérimentaux et les manifestations cliniques des cancers. Les deux dernières parties sont consacrées aux traitements curatif et préventif. Ces chapitres sont certainement trop brefs et la part faite aux radiations insuffisante. La radiothérapie et la radiumthérapie ont été étudiées et appliquées en France par un grand nombre de chercheurs un peu trop passés sous silence.

J. Belot.

J. Boussinesq. — Cours de Physique Mathématique de la Faculté des Sciences. Tome III. Compléments aux théories de la chaleur, de la lumière, etc.... Aperçus de philosophie naturelle. (1 volume 417 pages 16cm × 25cm, Gauthier-Villars et Cie édit. Paris, 1921.)

Les trois premières parties de l'ouvrage sont consacrées à des compléments ou à des développements purement mathématiques des théories exposées dans les deux premiers tomes de ce cours.

L'A. met en équation des problèmes complexes et les développe en supposant chez le lecteur une connaissance profonde des mathématiques supérieures.

Je citerai simplement comme exemples quelques titres de chapitres :

— *Problème du refroidissement de la croûte terrestre considéré à la manière et suivant les idées de Fourier.*

— *Même probleme du refroidissement de la croûte terrestre, mais abordé dans l'hypothese naturelle d'une solidification progressive ou non instantanée de cette croûte.*

— *Propagation et extinction de la lumière dans les milieux opaques homogènes.*

— *Fondement de la notion de tension superficielle, à la surface libre d'un liquide, ou à la surface séparative de deux liquides, et existence d'une viscosité superficielle, dans la mince couche de transition séparant un liquide d'un autre fluide.*

La critique des procédés mathématiques ou des conclusions présentés par l'A. ne peut être faite que par ses pairs.

Aussi, me contenterai-je de signaler la forte originalité des 3 dernières parties de cet ouvrage que J. Boussinesq présente lui-même au lecteur en écrivant :

« *Les 3 dernières* (parties) *sont consacrées à la Philo-* « *sophie naturelle et peuvent être regardées comme le* « *fruit de cinquante ans de méditations de l'auteur sur* « *les principes de la mécanique physique ou réelle, ces* « *principes qui ont rendu possible, depuis* (*maintenant*) « *près de trois siecles, l'application de l'Analyse infini-* « *tésimale à la représentation et au calcul des phéno-* « *mènes du monde extérieur ou Univers visible. Ils font* « *directement l'objet de la quatrième partie, intitulée :* « **Réflexions et recherches sur les bases et la Philo-** « **sophie de la mécanique.** » *Le titre de la cinquième* « *est :* « **Sur le problème mécanique de l'organisme** « **animé et des pouvoirs directeurs** (**vie et volonté**) »; « *celui de la sixième :* « **Sur la loi de simplicité, comme** « **indispensable principe directeur de l'esprit dans** « **l'édification des sciences.** »

Il semble que l'effort soit tenté pour la première fois, sous le masque sévère du calcul différentiel et intégral, de rechercher le lien par lequel nos sens nous fixent au monde, d'établir que la vie et la volonté sont, dans l'univers, de mystérieux pouvoirs directeurs, d'analyser ainsi le mécanisme de notre pensée et de justifier le langage par lequel nous l'exprimons.

Un lecteur curieux du jeu philosophique des idées pourra suivre dans ces chapitres l'évolution d'un esprit que les mathématiques conduisent à concevoir la nécessité inéluctable d'un *Principe d'autorité* et d'un renouveau des croyances religieuses, seules capables, d'après lui, de sauver les hommes du suicide.

Acceptant volontiers que soit flatteuse la boutade qui représente la Physique mathématique comme *le roman de la Physique*, J. Boussinesq admet que « *toute connaissance de la nature n'est susceptible de précision, de forme mathématique, qu'à cet état de roman* ». Et, faisant appel au principe esthétique de simplicité dans le domaine du sens commun et jusque dans la certitude physique, il conclut en dévoilant l'immensité de notre ignorance.

Ce livre est empreint de l'enthousiasme de toute une vie passionnée de travail; et l'on s'étonne qu'une curiosité intellectuelle si vive n'ait pas contribué à sauver l'A. de l'amertume, n'ait pas éteint en lui, par ses joies sensibles, le désir des « *immortelles espérances* ».

A. Laborde.

Christian Cornelissen. — Les hallucinations des einsteiniens, ou, les erreurs de méthode chez les physiciens-mathématiciens. (1 volume 85 pages 12cm × 19cm, Librairie Scientifique Alberd Blanchard, Paris, éditeur, 1923, prix 3 fr. 75.)

Qu'est-ce, d'abord, qu'un einsteinien?

Nous savons tous qu'une théorie mathématique, admirablement construite, peut être reconnue, un jour, inapte à s'appliquer aux phénomènes naturels pénétrés plus intimement par l'expérience.

P. Langevin, J. Becquerel, E. Bauer qui se sont efforcés de nous faire comprendre la théorie d'Einstein, qui nous ont montré qu'elle était, mathématiquement solide, sont-ils des einsteiniens? Non, car « *ils ne demandent pas* », selon l'expression de Jean Becquerel lui-même, « *qu'on accepte les idées d'Einstein comme articles de foi* », ce sont des relativistes, « *ils veulent seulement qu'on examine sans parti pris et sans idées* a priori *l'ensemble des faits les mieux établis, et qu'on cherche quelles sont les notions d'espace et de temps compatibles avec l'expérience.* »

M. Christian Cornelissen ne s'en prend en réalité qu'à ceux qui ont pu accepter les idées d'Einstein comme un article de foi.

Pour lui, Einstein est le « *Grand-prêtre de la doctrine néo-relativiste* » (p. 36), Lorentz a « *inventé* » (p. 39) une formule « *sacro-sainte* » (p. 37).

Ce livre est intéressant, du point de vue de la foi que possède l'A. lui-même à l'égard du temps absolu et de l'espace absolu; ou bien encore en considérant de quelles comparaisons il est prêt à faire usage pour son argumentation. C'est ainsi qu'il écrit, par exemple (p. 22):

« ... *comme l'on peut se déplacer autrement qu'en che-* « *min de fer, comme il ne peut y avoir deux personnes* « *qui, à un instant donné, se trouvent exactement à la* « *même place, nous pouvons admettre, en philosophie,* « *que dans un pays d'une population de 40 millions* « *d'habitants, on pourra compter jusqu'à 40 millions de* « **temps propres** », — *temps personnels, tous différents* « *les uns des autres.* »



Dans son Introduction, M. Christian Cornelissen dit qu'il a « *l'impression de se trouver en présence d'esprits trop simplistes* », c'est pourquoi, sans doute, il leur propose de tels sujets de méditation

Toutefois, ce livre écrit par un ancien professeur de Physique sera lu avec curiosité par ceux qui suivent la discussion que soulève le développement de la théorie de la relativité; la critique serrée qu'en pourra faire un physicien spécialisé tel que M. André Metz ne manquera certainement pas d'intérêt.

A. Laborde.

M. Piéry et **M. Milhaud**. — **Les eaux minérales radioactives.** (1 vol. 456 pages, avec 45 figures et 25 tableaux dans le texte et 4 planches dont 2 en couleurs, hors texte, Gaston Doin, éditeur, Paris 1924, prix : 30 francs.)

Cet ouvrage est présenté au public par une préface du Professeur J. Tissier, dont on connait les travaux en collaboration avec M. Rebattu sur les effets de l'émanation du radium en médecine interne [1].

Vingt ans se sont écoulés depuis les premières recherches sur la radioactivité des eaux minérales : le livre de MM. Piéry et Milhaud est cependant le premier travail d'ensemble qui groupe les faits physiques, biologiques et cliniques susceptibles de nous guider dans l'interprétation du rôle que peut jouer la radioactivité au cours des traitements hydrominéraux.

Les auteurs ne se dissimulent pas qu'un grand effort sera encore indispensable avant que nous sachions quelle place exacte doit prendre la radioactivité parmi les nombreux agents capables d'avoir une action thérapeutique dans les cures thermales. C'est dans cet esprit qu'ils terminent leur consciencieux exposé en suggérant certaines idées qui mettent en évidence la nécessité d'un accord complet entre les physiciens, les chimistes, les médecins, les organisateurs techniques des stations thermominérales.

L'Institut d'Hydrologie et de Climatologie est le centre scientifique qui devra venir à bout de cette tâche.

MM. Piéry et Milhaud auront rendu un grand service, en délimitant à ce jour l'état de la question sans négliger de laisser paraître quelques points faibles des travaux antérieurs. On conçoit fort bien, par exemple, que les données quantitatives fournies par différents auteurs, pour caractériser certaines conditions d'expériences ou de traitements, n'ont pas toujours une signification très précise. Cette imprécision des notations est surtout manifeste quand il s'agit de corps tels que l'émanation du thorium, ou le thorium X : l'emploi de l'Unité Mache n'est certainement pas, dans ces cas, d'une interprétation facile.

L'Unité Mache, employée autrefois en Allemagne, est considérée par les auteurs comme une unité d'émanation du radium; tandis qu'elle est indiquée par L. Kolowrat (*Le Radium*, t. II. Fasc. 1. Janvier 1914 p. 5) comme une unité de concentration de l'émanation du radium :

1 Unité Mache $= 3{,}64 \times 10^{-10}$ curie par litre, c'est la concentration d'émanation telle qu'un litre, d'une eau ou d'un gaz, contient une quantité d'émanation qui (sans ses produits de désintégration) détermine, dans le cas limite d'une utilisation complète des rayons α, un courant égal à 0,001 unité électrostatique).

Les A. ont eu un mérite indéniable en essayant de traduire en un langage homogène les données quantitatives disparates qu'ils ont dû trouver dans certains travaux.

MM. Piéry et Milhaud ont divisé leur ouvrage en quatre parties logiquement développées.

On trouve dans le Livre I les renseignements sur la radioactivité des eaux minérales, sur les gaz rares qu'elles contiennent, sur les données de la géologie qui peuvent nous faire comprendre l'origine des eaux radioactives et leurs relations avec une radioactivité des roches communes ou des terrains traversés.

Une classification des eaux et des stations hydrominérales, en radioactives proprement dites et en secondairement radioactives, prépare le lecteur aux réserves judicieuses qu'il trouvera plus loin dans les chapitres touchant la thérapeutique.

« Si nous considérons, par exemple, disent les auteurs, l'eau de la Source Choussy de La Bourboule et celle de la Source Bordeu à Luchon, il est clair que si l'émanation a une action thérapeutique, elle joue certainement un rôle dans les effets de ces deux eaux.

« Mais, ceux-ci sont avant tout sous la dépendance de la constitution chimique de ces eaux : l'une est bicarbonate chlorurée arsenicale, l'autre une sulfurée sodique. Et la comparaison entre les effets biologiques de ces eaux et leur minéralisation montre que celle-ci engendre en grande partie ceux-là. »

MM. Piéry et Milhaud appellent de telles sources : *sources secondairement radioactives* ; et définissent comme *eaux radioactives proprement dites* celles dont la radioactivité élevée, en dehors de toute minéralisation définie, est seule capable d'expliquer les effets thérapeutiques.

Dans le livre II sont rassemblées les expériences qui concernent les propriétés biologiques et pharmacodynamiques des éléments radioactifs : l'émanation du radium, le thorium X, l'émanation du thorium, le radium et le mésothorium sont étudiés au point de vue de leur absorption dans l'organisme, de leur évolution et de leur élimination. Leurs effets biologiques et toxiques, leurs actions sur les tissus, sur les microbes et sur les végétaux sont également mis en lumière. Enfin tous les travaux antérieurs d'ordre expérimental sur l'action de ces corps sur le sang, sur les échanges, sur les différents appareils, sont rassemblés en une vingtaine de pages.

Dans le Livre III, il est traité spécialement de la thérapeutique radioactive dans ce qu'elle peut avoir de commun avec la radioactivité des eaux minérales : la goutte, le rhumatisme, les maladies du système nerveux, du sang, des différents appareils, respiratoire, cardiovasculaire et rénal, les maladies de la nutrition.

Le chapitre touchant l'anaphylaxie, les troubles endocriniens et l'arthritisme, constitue un développement particulièrement intéressant où les auteurs résument les diverses théories émises et s'efforcent de proposer une interprétation personnelle.

Dans le livre IV qui forme presque complètement la seconde moitié de l'ouvrage il est traité en détail des cures hydrominérales radioactives :

Les techniques relatives à l'inhalation, à la boisson, à la balnéation sont détaillées avec un tel souci de noter le détail pratique ou d'indiquer la posologie courante, que les médecins trouveront là un guide précieux.

Les auteurs passent ensuite à la description particulière et à la classification des stations thermales radioactives françaises et étrangères. C'est alors qu'apparait nettement la nécessité du grand travail d'ensemble entrepris sous les auspices de l'Institut d'Hydrologie et de Climatologie auquel nous devons déjà, par exemple, le travail important de A. Lepape sur la classification des données numériques actuelles sur la radioactivité des sources thermales françaises, travail récent qui vient, en quelque sorte, illustrer le travail de MM. Piéry et Milhaud.

Les auteurs ont rassemblé, en fin d'ouvrage, une bibliographie qui est la plus complète que je connaisse sur ce sujet : 54 pages de références comprenant plus de 500 indications bibliographiques.

A. Laborde

[1] *Journal Médical français*, 1913.

Le Gérant : F. Amirault. 91 214. — Paris, Imp. Lahure, 9, rue de Fleurus.



SOCIÉTÉS & CONGRÈS

LES EFFETS DANGEREUX DES GROSSES DOSES DONNÉES EN PEU DE TEMPS. LES PETITES DOSES ONT-ELLES UN EFFET PERNICIEUX ? EXCITENT-ELLES LA CROISSANCE D'UN NÉOPLASME ? [1]

Par A. GUNSETT

Directeur du Centre régional de lutte anticancéreuse de Strasbourg.

Lorsque, il y a quelques années, les Allemands publièrent leurs nouvelles méthodes de rœntgenthérapie profonde du cancer, ils posaient trois conditions *sine qua non* d'un traitement convenable du cancer :

1° Emploi de rayons suffisamment pénétrants et d'un filtrage d'au moins 5/10es de millimètre de zinc ;

2° Application de la dose « cancéricide », la Karsinomdosis, basée sur la dose érythème ;

3° Application de cette dose en *une* séance.

En curiethérapie, application d'une dose forte et concentrée en peu de temps (2 à 5 jours au minimum).

Si la première de ces deux conditions fut acceptée universellement, au point que le traitement d'un cancer, d'un cancer profond surtout, par des appareillages de moins de 180 Kv, par un filtrage insuffisant, est considéré partout comme une faute, les deux autres, acceptées au début en Allemagne par tout le monde et défendues par presque tous les auteurs allemands, rencontrèrent une vive opposition à l'étranger, en France surtout.

Mais lentement les Allemands s'aperçurent eux-mêmes du manque de précision de la dose érythème, du non-sens biologique que constituait la dose cancéricide, et surtout de son inefficacité dans la plupart des cas. Dès 1921 je pus (1) citer des auteurs allemands de plus en plus nombreux qui abandonnaient la conception de la Karzinomdosis, et actuellement Wintz d'Erlangen, celui qui un des premiers, avec Krœnig et Friedrich, l'avait lancée, est à peu près le seul à la défendre encore (2) [2].

Ceci n'est par contre pas le cas avec la troisième condition, l'application de la dose *en une séance*, ou au moins en un temps très court qui est encore maintenant, à de rares exceptions près, acceptée en Allemagne d'une manière générale.

[1] Rapport présenté au Congrès de l'Association française pour l'avancement des Sciences, Liège, 28 juillet au 2 août 1924.

[2] Le principe même du dosage basé sur la dose érythème s'effondre de plus en plus en Allemagne et on commence également à contester la valeur pratique de cette unité contre laquelle les auteurs français s'étaient toujours élevés.

D'ailleurs un travail récent de la Clinique dermatologique de Zurich montre la grande variabilité de l'érythème : le rapport entre les doses minima et maxima entre lesquelles peut se produire l'érythème est de l'ordre de 1 : 7 (3).



Je n'ai pas besoin d'insister sur le fait qu'en France, dès le début de la radiothérapie profonde, on a suivi une tout autre voie.

En France, on a appliqué de fortes doses également (¹), mais au lieu d'appliquer la dose entière brutalement, en une fois, on l'a, dès le début, étalée sur une huitaine de jours. Nous devons les bases scientifiques de cette manière d'agir aux travaux expérimentaux de Regaud et de son école qui ont établi l'efficacité plus grande des applications prolongées par rapport aux applications courtes (137) pour stériliser les lignées cellulaires normales ou néoplasiques, efficacité que Regaud expliquait par l'alternance de la reproduction cellulaire, c'est-à-dire de la période où la cellule présente une sensibilité exquise aux rayons X (136).

Je n'ai pas besoin de rappeler ces travaux qui sont devenus le fondement même de la radiothérapie des néoplasmes en France.

Du point de vue des résultats pratiques, la méthode des grosses doses données en un temps court ne semble d'ailleurs pas avoir porté de fruits en Allemagne, car les auteurs allemands sont actuellement légion qui ne cachent pas leur désappointement au sujet du succès obtenu. Nous ne voulons citer qu'un seul, Strauss, de Berlin (3), qui dit textuellement : « Quiconque a vécu la période de la radiothérapie du cancer depuis le début et y a pris une part active ne peut réprimer un sentiment de profonde déception. »

Nous sommes personnellement persuadés que ces mauvais résultats tiennent en partie précisément à la méthode allemande de la grosse dose en une unité de temps, et nous sommes convaincus que les résultats sont meilleurs en France où la dose employée — toute aussi élevée qu'en Allemagne, sinon plus — est étalonnée sur une série importante de jours (²).

Il est certain que l'emploi de la radiumpuncture dans les cancers de la langue, la méthode des plaques d'éloignement dans le traitement des cancers de la face et de la région cervicale — méthodes encore maintenant absolument inconnues en Allemagne — sont pour beaucoup dans les beaux résultats obtenus en France dans les cancers de la face, du larynx et de la cavité buccale, résultats qui n'ont pas leur pareil en Allemagne (138). Mais ces beaux résultats s'expliquent précisément par le fait que la dose appliquée — qui n'est pas une petite dose — est étalée en France sur plusieurs jours au lieu d'être appliquée en un jour, comme en Allemagne.

La déception en Allemagne est même telle que certains auteurs rendent les grosses doses responsables des échecs enregistrés et réclament *une réduction de la dose* en invoquant le changement d'opinion qui se serait produit en Allemagne sur l'action biolo-

(¹) « La dose maxima compatible avec l'intégrité ou la réparation des tissus normaux, en se plaçant dans les meilleures conditions de protection réalisables pour ceux-ci » (Regaud 4).

(²) C'est avec intention que nous parlons d'une radiothérapie française, car cette science s'est développée d'une manière tout à fait indépendante et se distingue de fond en comble et par ses méthodes et par sa conception même de la radiothérapie allemande du cancer. Les points principaux qui lui sont particuliers sont les suivants :

1° La protection toute particulière de ses appareils (cuve à huile);

2° Des méthodes toutes particulières de curiethérapie (radiumpuncture et appareils de surface) ;

3° La grosse dose étalée sur un temps suffisamment long, et enfin

4° L'histopathologie des tumeurs et la différence de leur radiosensibilité considérées comme base de la radiothérapie des tumeurs. En Allemagne, par contre, l'histopathologie des cancers ne joue aucun rôle pratique. Voici ce qu'écrit Strauss dans le travail que nous avons cité (*l. c.*, p. 48) (c'est un résumé très clair de l'opinion allemande actuelle) :

« D'après l'opinion de Sippel et Jaeckel (13) 60 à 70 0/0 de tous les cancers ne sont pas suffisamment « radiosensibles, du moins pas dans le sens d'être suffisamment modifiés par la dose érythème (H E D actuel- « lement acceptée communément, qui, il est vrai, est en ce moment à nouveau l'objet d'attaques). Si cela « était vrai, cela conduirait à rétrécir de beaucoup le champ d'action de la radiothérapie. Beaucoup d'échecs « que nous ne pouvons nous expliquer actuellement s'expliqueraient par le fait qu'il y a des cancers radio- « sensibles et des cancers radio-réfractaires. *A l'heure actuelle il nous est encore impossible de les reconnaître,* « *car l'anatomie pathologique nous a jusqu'à présent complètement abandonnés dans ce point.* »



gique des rayons X. En effet, de nombreux auteurs rejettent maintenant en Allemagne la théorie de la destruction *directe* de la cellule cancéreuse par les rayons et admettent plutôt une libération, par les rayons, d'agents hypothétiques qui auraient une influence *indirecte* sur la cellule cancéreuse et en hâteraient la disparition. On a repris l'ancienne théorie de la prédominance de l'action du tissu conjonctif dans la tumeur irradiée, mais en la modifiant. C'est ainsi que Caspari (10) veut que l'effet d'une irradiation locale comporte deux facteurs : une action locale et une action générale. Dans ses expériences sur des tumeurs greffées sur des souris il croit avoir démontré que la prolifération du tissu conjonctif qui, en dernier lieu, termine la guérison d'une tumeur irradiée, est due à l'action *générale* des rayons X. Kok et Vorlaender (6) insistent sur l'action *indirecte* des rayons X sur la *peau non irradiée* qu'ils ont pu constater histologiquement en dehors de l'action *directe* des rayons X sur la tumeur, ce qui corrobore l'opinion d'Opitz (7) qui admet toujours, à côté de l'action directe immédiate des rayons sur l'organe irradié, une réaction générale sur l'organisme dans le sens d'une augmentation de ses moyens naturels de défense. C'était pour ne pas troubler le jeu des défenses naturelles de l'organisme que la réduction de la dose était conseillée, et Fraenkel (8) est allé jusqu'à prôner un traitement indirect du cancer par l'irradiation à doses faibles des glandes endocrines (le thymus, la thyroïde et l'ovaire).

De nombreux auteurs s'élèvent évidemment en Allemagne contre cette manière nouvelle d'envisager la radiothérapie du cancer, manière qu'ils jugent dangereuse. Strauss (5), Holzknecht (9), pour ne pas en citer d'autres, ne veulent rien savoir d'une réduction des doses. Mais aucun auteur n'a eu l'idée d'essayer la technique française et de prolonger les irradiations. C'est que les premiers travaux de Krönig et Friedrich (30) et de Seitz et Wintz (12) ont trop profondément ancré dans l'esprit des auteurs allemands la théorie :

1° de l'efficacité *amoindrie* d'une dose si on la répartit sur plusieurs jours et,

2° du danger qu'il en résulterait par suite de la prétendue action excitatrice de ces petites doses répétées (« verzettelte Dosis »).

La première de ces théories ne peut plus être acceptée depuis que nous savons par Regaud « qu'un testicule de bélier est stérilisé par 4 à 4 1/2 millicuries d'émanation détruite en 15 à 28 jours, tandis qu'il ne l'est pas par 15 millicuries d'émanation détruite en 5 à 6 heures » (157). Roussy, Mme Simone Laborde et Leroux ont vérifié le fait sur l'homme et ont obtenu sur un cancer du front la même cicatrisation par une dose de 26 mcd en 9 jours qu'en 3 jours.

L'application d'une dose élevée en peu de temps constitue en Rœntgenthérapie et en Curiethérapie une lésion, un traumatisme grave de l'organisme du cancéreux dont les Allemands même sont les premiers à convenir. Tous les auteurs allemands sont d'ailleurs également unanimes à convenir que ces effets dangereux peuvent être évités par une répartition, un étalement de la dose sur plusieurs jours (Wintz (12, 54), Ch. Müller (11), etc.).

Quels sont donc les effets dangereux de la dose unique en un temps court? Nous les étudierons chez ceux qui emploient cette technique, en premier lieu les auteurs allemands.

Il faut distinguer à ce sujet entre les *lésions locales* et les *lésions générales* attribuables à cette manière de procéder.

Parmi les *altérations locales*, Wintz (54) cite surtout les brûlures de la vessie et de l'intestin et les brûlures du larynx comme particulièrement dangereuses et à craindre.

Nous ne croyons pas que les lésions *de la vessie et de l'intestin* soient particulières à la méthode de la grosse dose en un temps court. Il s'agit dans ces cas plutôt que du facteur « temps » d'une technique défectueuse, à la direction mal étudiée du faisceau incident qui fait un entrecroisement dangereux des rayons et une superposition néfaste de doses sur ces organes.

Il est pourtant troublant que ces lésions soient fréquentes en Allemagne, le pays de la grosse dose en un temps court, et plus rares chez nous où nous étalons la dose.

Ce qui est plus démonstratif, ce sont les effets désastreux de la méthode allemande sur le *larynx.* Les brûlures graves (nécroses) du larynx, suivies même de la mort du malade, sont très fréquentes en Allemagne, au point que les auteurs allemands ne soumettent plus les cancers du larynx à la radiothérapie (144, 145, 146). Wintz croit d'ailleurs (34, p. 135) que ces effets désastreux peuvent être évités en répartissant les irradiations sur quelques jours, au lieu de les donner en une fois. Les statistiques françaises tablant sur des cas traités à doses étalées nous montrent que Wintz a parfaitement raison, car les guérisons de cancers du larynx ne sont pas rares en France (Regaud et Coutard (139), Parès (140), tandis que les lésions mortelles le sont bien plus (Regaud et Coutard (139) (1). Nous avons nous-mêmes traité une série de cancers du larynx avec également quelques beaux résultats (141) et n'avons jamais vu de lésion du larynx en étalant la dose. Au temps où nous suivions, par contre, la technique des applications courtes, les réactions étaient bien plus vives et souvent angoissantes, la trachéotomie quelquefois nécessaire, mais heureusement n'avions-nous pas à déplorer d'accident mortel.

Regaud insiste sur un autre point : la violence des phénomènes réactionnels des tissus généraux, vasculaires et conjonctifs, lorsqu'on emploie une dose élevée en un temps trop court. Il a observé lui-même dans un cas d'épithélioma spino-cellulaire de la joue un gonflement considérable de la région néoplasique avec hémorragie grave après application de 12 mcd en 24 heures, donc la technique généralement en usage en Allemagne.

Or un auteur allemand, Stephan (142 p. 558), a vu, dans plusieurs cas, la mort du malade se produire par hémorragie artérielle par suite d'arrosion d'un vaisseau traversant la tumeur, sans poussée de la tumeur elle-même, ainsi que le démontra la clinique et l'autopsie.

Ce sont des accidents qu'on ne voit jamais lorsqu'on étale la dose entière sur plusieurs jours, et qui nous montrent avec évidence l'effet fâcheux de la manière courte, tandis que l'irradiation suffisamment prolongée augmente l'efficacité du rayonnement sur les tissus néoplasiques en diminuant « l'effet de réaction » sur les tissus généraux (Regaud).

Nous avons pu vérifier ce fait, il y a peu de temps, en traitant une malade souffrant d'un énorme cancer du sein gauche, transformé en une masse lourde, dure et ulcérée avec ganglions axillaires métastasiques et d'un cancer non ulcéré du sein droit. Nous avions choisi pour le traitement de cette malade la méthode dite à distance (Fernfeld), le tube se trouvant à 1 mètre de la peau, le champ irradié comprenant de chaque côté l'hémithorax entier jusqu'à la clavicule. Le côté gauche reçut une dose de 5000 R et le côté droit 4000 R. (tension constante, 200 KV, filtre de 1 mm. de zinc et 2 d'aluminium). Les irradiations furent étalées sur trois semaines. Or, tandis que

(1) Sluys nous a également communiqué un cas de lésion mortelle du larynx.

5000 R et même 4000 R nous donnent, dans les conditions électriques indiquées, un fort érythème, suivi dans le premier cas d'une chute complète de l'épiderme, lorsque nous faisons des applications courtes, il ne se produisit dans notre cas même pas la trace d'un érythème, sauf une très légère pigmentation; la peau resta intacte et, malgré cela, nous avons pu assister à une cicatrisation complète et à une réduction énorme du volume de la tumeur.

La malade a d'ailleurs merveilleusement supporté ces irradiations qui portaient presque sur la moitié de la surface de son corps, sans la moindre nausée. Au contraire, son état général s'est progressivement amélioré pendant le traitement, en même temps que les tumeurs se résorbaient. Amenée au début sur une civière, elle venait à pied pour se soumettre aux dernières applications.

Ceci nous amène directement à la deuxième série des phénomènes fâcheux qu'on observe après les applications fortes en un temps court.

Les altérations de l'état général du malade.

On englobe dans ces phénomènes un ensemble mal défini de symptômes qui surviennent, soit pendant, soit immédiatement, soit quelques jours après des applications plus au moins intenses de rayons X et qu'on attribue aux causes les plus diverses, à l'ozone (Mallet et Coliez) (31), aux vapeurs nitreuses dégagées par l'appareillage, à l'intoxication du sang par les produits de décomposition de la tumeur, à l'action des rayons X sur le sang et la destruction leucocytaire, au choc hémoclasique dû aux albumines hétérogénéisées par la radiolyse (147), à des influences nerveuses (26 et 27), à des altérations du biochimisme cellulaire (25), à une altération du système endocrinien (27), à une intoxication par destruction du système lymphatique (35), à une altération de la fonction du foie (24) et même à la charge électrostatique que reçoit le malade traité avec l'appareillage allemand dont la cupule n'est pas mise à la terre (34).

Nous ne voulons pas entrer dans la discussion du rôle qui incombe à chacun de ces phénomènes qui suivent les applications de rayons. On admet le plus généralement le rôle d'intoxication par les produits de dissolution de la tumeur et surtout celui de l'altération du sang qui paraît avoir le rapport le plus étroit avec ces symptômes cliniques et est, en tout cas, le symptôme le mieux étudié, tandis que l'influence des autres facteurs paraît plus ou moins problématique.

On distingue cliniquement en général une phase passagère survenant au début, malaise de peu d'importance qu'on traitait un peu à la légère et à laquelle les Allemands ont donné le nom presque ironique de « Roentgenkater » « Mal des Rayons », en le mettat sur le même pied qu'une intoxication toute inoffensive et passagère par l'alcool.

Cette phase forme ou bien l'unique symptôme de l'altération générale ou bien elle est suivie d'une phase plus sérieuse et plus grave, surtout lorsqu'elle se produit après les applications courtes à doses élevées dont nous nous occupons. Tous les auteurs allemands en conviennent. On ne fait d'ailleurs que rarement une distinction nette entre les deux phases et on désigne généralement l'ensemble des symptômes par le nom « Mal des rayons » « Roentgenkater ».

Seitz et Wintz (12) nous disent que le mal des rayons est assez important lorsqu'on applique la dose d'une manière concentrée dans le cancer de l'utérus. Si quelques femmes supportent ces séances sans en être affectées, à l'exception d'un peu de fatigue



et de manque d'appétit qui disparaît le lendemain, d'autres sont bien plus malades. Elles vomissent déjà pendant la séance, souvent encore le lendemain, et se sentent encore pendant plusieurs jours fatiguées et sans appétit. Chez quelques-unes ces malaises s'accompagnent de diarrhées à sécrétion muqueuse avec ténesmes. Quelquefois ces diarrhées sont sanguinolentes. Elles peuvent durer 8 à 15 jours et tout peut alors rentrer dans la normale.

« Ce mal des rayons », ajoutent les auteurs, « est certainement désagréable et « ne se laisse éviter ni par des piqûres de morphine, ni par une bonne aération de la « pièce, ni par l'aspiration à l'extérieur des gaz produits par l'appareillage. Quiconque « a un cancer doit subir ces inconvénients du traitement aussi bien que celui qui fait « opérer son cancer est obligé de subir des inconvénients bien plus graves et souvent « plus dangereux. »

D'autres auteurs s'expriment de la même manière. Hirsch (15) a vu, dans les dernières années, le mal des rayons devenir d'autant plus grave qu'on augmentait l'intensité des applications. Les malades en souffrent tellement que très souvent ils interrompent leur traitement et déclinent toute continuation des séances. Dans toutes les statistiques on trouve, pour cette raison, de nombreux cas où le traitement ne pouvait être continué.

Bela Alexander et Hammer (14) se posent la question si ce mal peut devenir suffisamment grave pour mettre en danger la vie du malade et répondent à cette question par l'affirmative : « On a constaté à différentes reprises des cas « où — surtout après « une irradiation répétée — les malades *meurent* en peu de temps, montrant les symp- « tômes d'une vraie intoxication, sans qu'il y ait eu une aggravation du cancer ou d'autres « complications. Même après disparition complète d'une tumeur, la mort survint quel- « quefois. On ne peut, dans ces cas, réprimer l'impression qu'il s'agit là d'une action « directe des rayons X, probablement par réaction anaphylactique. »

Nous avons nous-mêmes, au début, en employant la méthode allemande des doses fortes en un temps court, pu confirmer les constatations faites par les auteurs allemands. Le mal des rayons était en effet toujours très intense, et fréquemment nous avons dû interrompre le traitement, les malades refusant de le terminer. Nous ne voulons pas dire que plus tard, lorsque nous avons adopté la méthode de l'étalement de la dose, le mal des rayons ait disparu, mais en tout cas nous ne l'avons jamais revu avec une intensité comme dans ces premiers cas.

On voit donc que le mal des rayons consécutif à la méthode des doses fortes en un temps court est loin d'être un état passager, mais qu'il peut même provoquer la mort directe d'un malade.

Lorsqu'on veut étudier les *causes* des altérations générales que font les radiations sur l'ensemble de l'organisme, on est tout particulièrement porté à étudier les altérations du sang consécutives aux irradiations. Ce sont elles qui jouent probablement le premier rôle dans les symptômes cliniques du mal des rayons, surtout dans sa forme grave.

Siegel (17) a examiné particulièrement les altérations du sang correspondant à la *dose cancéricide* qui nous intéresse seule.

Il constatait, après une leucocytose passagère avec leucopénie relative, une *leucopénie* avec lymphopénie et diminution des éosinophiles. Cette altération du sang n'est pas toujours réparable, souvent elle est définitive, et la formule du sang devient alors ultérieurement « antilétale ».

Lorsque la dose cancéride est appliquée sur des cancers *très malins, en poussée très*

vive, il trouve une formule particulièrement grave : après une hyperleucocytose avec augmentation des neutrophiles et augmentation absolue des lymphocytes, il observa *l'absence absolue et complète* des lymphocytes avec absence de tous les autres éléments leucocytaires, et *cette forme d'altération sanguine n'est jamais réparable*. Des constatations plus ou moins analogues furent faites par Behne (18), Nürnberger (19) Arnold (20), Wagner (21).

D'après Siegel, la période de la leucocytose est simultanée avec le mal des rayons, mais dure plus longtemps. L'intensité du mal n'est d'ailleurs pas parallèle avec les altérations leucocytaires, c'est-à-dire une forte leucocytose avec lymphopénie relative n'est pas nécessairement accompagnée du mal des rayons. Une leucocytose faible peut, par contre, être accompagnée d'un malaise très intense.

Pour Wintz (34) le facteur temps est très important dans ces altérations. Il a pu se rendre compte que l'intensité des altérations du sang est proportionnelle à l'intensité du rayonnement dans l'unité de temps. Lorsqu'il faisait des irradiations de longue durée (à grande distance), il observa que la destruction du sang était moins importante qu'à dose égale en une application courte.

Nous avons déjà dit que beaucoup d'auteurs allemands sont de l'avis que les dangers du mal des rayons peuvent être évités si, au lieu d'appliquer la dose en une fois, on l'étale sur plusieurs jours. Seitz, Wintz (12) en conviennent, Simons (26) dit expressément qu'en répartissant la dose sur plusieurs jours l'organisme a le temps de se débarrasser des produits de la destruction leucocytaire, et Muller (11) préconise tout particulièrement le fractionnement de la dose précisément dans le but d'éviter le « mal des rayons ».

Les auteurs français qui emploient presque tous la méthode de la dose étalée ne voient jamais ces cas graves et même désastreux d'intoxication par les rayons, si fréquents en Allemagne.

Ce qu'on observe en France, où tout le monde emploie de fortes doses, mais les étale sur un temps plus ou moins long, qui n'est jamais inférieur à 5 à 6 jours et qui atteint et dépasse chez quelques-uns (Proust) trois semaines [1], ce sont des réactions bénignes et passagères.

Lorsque ces phénomènes sont plus importants, ils sont toujours dus à une altération grave *préalable* de l'état général qui a sa répercussion dans la formule sanguine et que les importants travaux de Roussy, Laborde (28, 29), Leroux et Peyre nous ont appris à reconnaître et à éviter. Ces auteurs nous ont appris qu'on trouve chez les malades qu'on veut soumettre à la radiothérapie soit un tableau hématologique favorable, soit un tableau hématologique défavorable. Lorsque le malade présente ce dernier, il faut lui refuser le traitement, car ce sont les cas qui présenteront les accidents graves ou mortels.

Pour résumer, on peut donc dire que les effets dangereux des grosses doses données en peu de temps consistent en une réaction locale sur la tumeur trop violente et une réaction générale sur l'organisme qui peut être mortelle. Il faut éviter les deux par une application en durée. Les auteurs allemands même s'y résignent.

« Éviter le mal des rayons, dit Chr. Müller (11, p. 243), est pour nous d'une impor-
« tance capitale. Le mal des rayons est considéré généralement comme un phénomène
« passager, n'ayant aucune importance pour l'état général de l'organisme. Or le mal

[1] Il ne faudrait évidemment pas prolonger le traitement par trop sous peine de risquer une vaccination du néoplasme et une sensibilisation des tissus normaux (35).



« des rayons est une intoxication du corps constituant un état très grave qui affaiblit le « malade pour longtemps et peut même le conduire à la mort. Les cancéreux sont des « malades qui n'ont plus beaucoup de forces réparatrices. Si l'organisme doit lutter « contre une affection aussi maligne que le cancer, il ne faut pas, par une intoxication « par les rayons, le priver de ses dernières forces. »

Mais, tout en abandonnant la technique allemande, Müller n'a pas adopté la technique française. Il en a adopté une autre, formellement réprimée en France. Au lieu de faire une irradiation prolongée, mais *unique*, il fractionne sa dose en 5 à 6 parties qu'il applique dans l'espace de 3 à 4 semaines. C'est une technique qui peut produire la vaccination de la tumeur contre les rayons. C'est que Müller se laisse guider par une manière toute particulière de comprendre l'action des rayons X sur un néoplasme, manière depuis longtemps abandonnée en France, mais qui commence à redevenir actuelle en Allemagne. Il considère, en effet, que l'action des rayons X n'est pas opérante sur les cellules cancéreuses, directement, mais que la guérison d'un néoplasme se fait uniquement par excitation du stroma. La dose excitatrice du tissu conjonctif serait, d'après cet auteur, de 80 0/0 de la dose érythème (1).

Ceci nous conduit directement vers la seconde partie de notre rapport : « L'effet excitateur des petites doses ».

LES PETITES DOSES ONT-ELLES UN EFFET PERNICIEUX ? EXCITENT-ELLES LA CROISSANCE D'UN NÉOPLASME ?

Pour la plupart des radiologistes, l'effet excitateur des rayons X ne fait pas de doute et nous en étions nous mêmes formellement convaincus autrefois. Voici par exemple ce que dit Mme Simone Laborde dans une étude sur la Röntgenthérapie et la Curiethérapie des cancers (34) :

« Si des doses importantes de rayonnement sont capables de causer la dégénéres- « cence et la mort des cellules, des irradiations faibles peuvent, au contraire, produire « une action stimulante sur la division nucléaire. Cet effet d'excitation a été mis en évi- « dence par des expériences sur les animaux inférieurs et sur les plantes et a été égale- « ment observé chez l'homme et les petits mammifères. »

C'est certainement l'opinion adoptée par la grande majorité des radiologistes et des cancérologues. Nous la trouverons à peu près dans tous les traités de Radiologie (2). Elle est particulièrement répandue en Allemagne où une prétendue *loi* biologique générale, « la loi d'Arndt-Schulz », a trouvé de nombreux partisans qui l'appliquent également aux rayons X. Cette loi veut que des cellules vivantes sont, par n'importe quel agent, stimulées en petites doses, paralysées en doses moyennes et détruites en grosses doses.

(1) A cette occasion nous rappelons encore une fois le système biologique de dosage allemand basé sur la *dose érythème* égale à 100 0/0 :

Dose	de la castration.	=	34 0/0	de la dose érythème.	
—	du sarcome.	=	60 à 70 0/0	—	—
—	du carcinome.	=	90 à 110 0/0	—	—
—	excitatrice du carcinome .	=	30 à 40 0/0	—	—
—	de la tuberculose.	=	50 à 60 0/0	—	—
—	nocive pour l'intestin . . .	=	135 0/0	—	—
—	pour le muscle	=	180 0/0	—	—
—	létale (nécrotisante pour la peau)	=	200 0/0	—	— d'après Wetterer (16).

(2) Oudin et Zimmermann font une exception.

Cette loi n'est en somme qu'une reprise de l'ancienne maxime de Fonssagrives qui disait autrefois que « dans tout médicament il y a deux médicaments, un médicament qui, à faible dose, excite le système nerveux, un médicament qui, à forte dose, l'enchaîne. »

Nous avons parlé de cette prétendue loi à M. le Pr Ambard qui nous a précisément cité Fonssagrives et nous a nommé facilement des médicaments qui ne font jamais d'excitation, même pas à faible dose (le curare, la cocaïne, la morphine) et des médicaments qui excitent à forte dose (la cocaïne).

Cette prétendue loi d'Arndt-Schulz, d'après laquelle les rayons X devaient nécessairement exciter à petites doses, n'existe donc pas.

Il y a trois séries de faits qu'on invoque ordinairement pour prouver la puissance stimulante des rayons X à doses faibles :

I. L'action excitatrice des rayons X sur la croissance des plantes et du tissu animal ;

II. L'action curative des rayons X à petite dose dans beaucoup d'états pathologiques, qu'on a essayé (1) d'expliquer par l'excitation d'un organe en hypo-fonction ;

III L'action excitatrice des rayons X sur les tumeurs malignes, le coup de fouet.

I. — L'ACTION EXCITATRICE DES RADIATIONS SUR LA CROISSANCE DES PLANTES ET DES ANIMAUX

L'action excitatrice des radiations sur les plantes.

Les auteurs qui ont essayé de se rendre compte expérimentalement si la croissance des plantes était excitée par de petites doses de rayons X ou de radium sont extrêmement nombreux. Il est impossible de les citer tous, à plus forte raison de les discuter séparément. Les résultats de leurs expériences sont extrêmement contradictoires. Les uns ont trouvé une excitation qu'ils croient indéniable et tellement régulière que des entreprises industrielles se sont mises à exploiter les substances radioactives comme un engrais. On reçoit fréquemment des circulaires avec reproduction de radis monstres ou de plantes de maïs exubérantes, poussées sous l'influence de substances radioactives.

Ces affirmations sont difficiles à contrôler. Il faut pourtant être méfiant à leur égard, surtout si nous lisons qu'à Joachimsthal, le pays de la « Pechblende », les alentours des mines sont presque complètement dépourvus de végétation (2) et que tous les arbres qu'on y plante meurent au bout de 2 à 3 ans (37) et que Mr. C. Acqua (38) a trouvé que des solutions même très diluées d'azotate d'urane font un arrêt du développement des racines de certains germes.

Deux auteurs français, Maldiney et Thouvenin (39), firent, les premiers, des expériences sur des graines. Ils virent — à côté d'une inhibition de la croissance par les fortes doses — une accélération de la germination par de faibles doses des rayons X.

Guilleminot (40), Donner (41), Proussy et Drevon (42), Volfenden et Forber (43),

(1) C'est une théorie répandue en Allemagne.
(2) S'il y avait une action excitante des rayons du radium on devrait trouver à la périphérie du rayon d'action de la mine une zone de croissance exagérée.



Kœrnicke (44), Fœrsterling (45), Schwarz (46), Strebel (47), H.-E. Schmidt (48), Falta et Schwarz (49), Bohn (50), Stocklasa (51), Grand (52), Molische (53), Catley (54), Hastings, Reeton et Weed (55), Lazarus Barlow (56), Meyer et Ritter (57), Rost et Krüger (58), Jüngling (59), (60), Schwartz (61), Nogier (62), Matout (63), Mottram (64), Picado et Vicente (63), Siero et Robbers (65), Halberstädter et Simons (67), Kœrnicke (68), Pfeiffer et Zimmermacher (70), ont tous cru pouvoir prouver une action excitante sur la croissance d'une plante dont la graine avait été irradiée par de faibles doses de rayons X, de radium ou d'émanation, soit à l'état sec, soit à l'état de germination. A plus fortes doses tous ces auteurs trouvèrent une inhibition de la croissance proportionnelle à la dose appliquée et allant jusqu'à la mort de la plante. Un nombre imposant de travaux parlent donc pour l'existence d'une action excitatrice des petites doses au moins sur les plantes.

En 1921 nous fûmes amenés à nous occuper de cette question nous-mêmes. A cette époque, Jüngling avait publié des essais qui consistaient à employer la proportionnalité qu'on trouvait entre la dose appliquée et la lésion de la plante comme d'un système de dosage biologique. Nous pensions nous servir de ce moyen pour contrôler la dose reçue à une certaine profondeur sous l'eau, car à cette époque nous ne disposions pas encore de fantômes et de chambres d'ionisations.

Nous soumettions des graines de vicia fava, qui avaient été auparavant imbibées pendant 24 heures dans l'eau, tout d'abord à des doses croissantes de rayons X, appliquées en surface, et nous pouvions constater en effet une bonne proportionnalité entre l'*arrêt* du développement ultérieur de la plante et la dose reçue, et cela autant sur les plantes elles-mêmes que sur les racines.

Des irradiations en profondeur montrèrent également un arrêt très net du développement ultérieur de la plante. Néanmoins, lorsque nous voulions définir exactement la dose reçue par la longueur de la plante au moment de l'arrêt de la croissance, nous nous heurtions à une très grosse difficulté qui était la variabilité individuelle énorme des plantes, en ce qui concerne leur croissance.

Nous avions également entrepris des essais d'irradiation à faibles doses pour nous rendre compte si l'*effet stimulateur* énoncé par tant d'auteurs existait réellement.

Or, les différences que nous pouvions réellement constater étaient minimes et nous étions fort gênés précisément par l'extrême variabilité des plantes, les témoins étant souvent plus grands que les plantes excitées.

En expérimentant sur un grand nombre d'exemplaires, nous nous rendîmes facilement compte combien irrégulière était la croissance des plantes.

Les différences entre les plantes laissées comme témoins sans irradiation étaient souvent considérables. Facilement nous trouvions des témoins restés très petits, bien plus petits que les plantes irradiées à fortes doses. De même, parmi les plantes irradiées, il y avait souvent dans le même lot des différences de tailles vraiment déconcertantes.

Dans ces conditions nous jugions cette méthode impraticable pour estimer avec quelque peu de précision un effet aussi difficilement appéciable que ne l'est l'effet stimulateur des radiations sur les plantes, car nous ne savions jamais avec certitude si l'effet obtenu ne tombait pas dans la variabilité normale des plantes, et nous avons abandonné ces expériences.

Nos expériences nous prouvaient d'ailleurs encore que tous les résultats obtenus jusqu'à présent dans la question de l'excitation de la croissance des plantes par les



radiations étaient sujets à caution, car à peu près toutes étaient faites sur un nombre beaucoup trop restreint de sujets.

Entre temps, Halberstaedter et Simons (68) publièrent de nouvelles expériences faites sur du blé, des haricots et le vicia fava qui semblaient prouver d'une manière assez troublante l'action stimulante des petites doses et des doses moyennes.

Ces résultats engagèrent Schwarz, Czepa et Schindler (69), de Vienne, à reprendre de leur côté la question, et ils publièrent des travaux très importants qui confirment ce que nous avions remarqué nous-mêmes sur la variabilité individuelle des plantes. Leurs recherches les amenèrent même à nier l'existence d'une action stimulante sur les plantes.

Dans un premier travail (69 *b*) ils insistent sur la facilité avec laquelle les expériences faites sur des plantes nous exposent à des erreurs. Ils reproduisent une série de plantes non irradiées qui montrent des différences individuelles aussi marquées que celles que nous venons de relever nous-mêmes. De leur avis également, tous les auteurs qui ont expérimenté dans la matière ont manœuvré avec un nombre beaucoup trop petit de plantes.

Du point de vue de la physiologie de la germination, une expérimentation qui se borne à 2 ou même 10 individus par lot est absolument insuffisante. Pour prouver l'existence d'une excitation, il faudrait qu'elle fût produite avec une *régularité parfaite* sur des centaines et des milliers d'individus. Ce n'est que lorsqu'on multiplie le nombre des plantes irradiées que les erreurs peuvent être éliminées. Mais alors l'action stimulante des radiations disparaît.

Pour prouver combien la variabilité des plantes est grande, ils citent le fait suivant :

Un lot de 100 graines de blé fut irradié par une dose déterminée de radium. Après 4 jours, les grains avaient germé et formaient des plantes qui avaient le double de la taille des plantes témoins non irradiées. La reproduction qu'ils en donnent le montre en évidence. *On aurait donc pu conclure à une excitation.* Mais la même expérience répétée encore deux fois dans les mêmes conditions, restées absolument identiques, ne montra plus trace d'excitation.

Dans un second travail (69 *a*), les auteurs — dont l'un, Schindler, est un botaniste particulièrement compétent, attaché à l'Institut de Vienne pour le contrôle des graines — donnent des *détails* sur leurs importantes recherches.

Ils ont irradié, par lots de 100 chaque fois, des milliers de graines à l'état sec et en germination, contrôlés toujours par un nombre égal de plantes non irradiées.

Leur méthode de travail consiste non à s'en tenir individuellement à chaque plante, de la mesurer et de la comparer à une plante témoin, *mais à mesurer le lot entier de* 100 *plantes, à en prendre la moyenne et la comparer à la moyenne des plantes non irradiées.*

Or, dans ces conditions, on peut nettement constater l'*effet* abiotique des fortes doses, mais *jamais un effet excitateur ni à doses faibles, ni à doses moyennes.*

Tous les résultats contraires, publiés par les auteurs, sont à mettre sur le compte de la variabilité individuelle des plantes, ou sur d'autres facteurs qui peuvent influer en très grand nombre sur la croissance d'une plante, qui rendent cette expérimentation extrêmement délicate, si l'on se borne à un nombre resteint d'individus.

L'action excitante des radiations sur le tissu animal.

Dans le règne animal, l'action biologique des rayons X sur la cellule et sur les tissus a été l'objet de recherches innombrables.



PROTOZOAIRES

De nombreux auteurs ont examiné l'effet des rayons X sur les protozoaires (Schaudinn (71), Bordier et Horand (78), Joseph et Prowazek (72), Veneziani (73), Zuelzer (74), Halberstaedter (75), Halberstaedter et Goldstücker) (76); aucun n'a trouvé une action excitatrice. Markowits (77) est le seul auteur qui croit l'avoir rencontrée en expérimentant sur la *Paramécium caudatum*. Des paramécies irradiés à faibles doses auraient produit par division un plus grand nombre d'individus que des paramécies non irradiées.

Nous croyons que ces expériences ne sont pas plus probantes que ne le sont les expériences faites avec des plantes. Car, dans les 4 expériences décrites, le nombre des individus soumis aux rayons ne dépassait pas le chiffre de 2, et les témoins non irradiés n'étaient pas plus nombreux. Il est probable que les faits observés peuvent s'expliquer par la variabilité individuelle et tomber encore dans la normale. Pour permettre une conclusion probante, il aurait fallu un nombre bien plus considérable d'individus irradiés et de témoins.

ŒUFS

Bordier et Galimard (79) n'ont vu aucun effet excitateur sur les œufs de poule ni sur l'évolution du ver à soie (80), Perthes (81) ne constate que le retard apporté par les rayons X à l'évolution des œufs d'Ascaris megalocephala. Gilman et Baltzer (82) ont constaté, il est vrai, au début une action accélérante, mais bientôt après retardante sur le développement des œufs de poule.

Lazarus Barlow et Beckton (100) sont les seuls qui ont cru voir une action excitatrice des petites doses sur les œufs d'ascaris.

Ancel et Vintemberger (83) viennent de communiquer à la Société de Biologie de Strasbourg des expériences extrêmement importantes sur l'œuf de poule et l'œuf de Rana fusca dont le détail sera publié prochainement dans les *Archives de Biologie*. Les auteurs ont fait 23 expériences, portant chacune sur 16 œufs. Sur ces 16 œufs, 4 non irradiés servirent de témoins, les autres furent répartis en 4 lots, dont chacun reçut une dose différente de rayons. Dans la majeure partie de leurs expériences, ils ont opéré de la façon suivante : à une période déterminée de l'incubation (soit avant l'incubation, soit 4, 9, 16, 27, 37 ou 71 heures après le début de l'incubation), tous les œufs furent sortis de la couveuse et chaque lot fut irradié séparément. La durée de ces irradiations, faites sans filtre ou avec filtre de 2 mm ou 5 mm d'aluminium, suivant les cas, a été de 1/2, 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15, 30 ou 60 minutes (appareil à bobine et interrupteur, tube Coolidge-Standard, 23 cm d'étincelle, intensité 2,5 m A, distance objet-anticathode 28,2 cm. La teinte B de la pastille de Sabouraud était obtenue, dans ces conditions, en 5 minutes sans filtre). Les œufs étaient ensuite replacés à la couveuse, soit pour 3 jours, soit pour 2 jours, temps au bout duquel ils étaient examinés.

Dans les quelques expériences qui restaient, ils n'ont pas, comme dans les précédentes, appliqué une dose unique de rayons, mais des petites doses multiples, réparties, à intervalles égaux, sur les 3 jours que durait l'incubation, les quantités totales de rayons administrées de cette façon étant sensiblement les mêmes que précédemment et les irradiations faites, de même, avec ou sans filtre.



Dans ces conditions, Ancel et Vintemberger ont vérifié, d'une façon générale, que plus les doses sont fortes, plus les lésions obtenues sont intenses. Les petites doses 1/2 à 5 unités H) leur ont donné des résultats variables. Dans certains cas, les œufs qui les avaient reçues présentaient le même développement que celui des témoins; dans d'autres, ce développement des œufs faiblement irradiés était en retard sur celui des témoins, et dans *d'autres, enfin, il était en avance.* Pour savoir s'il s'agissait réellement d'une action activante des rayons, dans ces dernières expériences, *les auteurs les ont recommencées et n'ont plus obtenu d'avance dans le développement des œufs irradiés.* Les retards et les avances de développement constatés sur les œufs faiblement irradiés ne paraissent donc pas pouvoir s'expliquer par l'action des rayons, et cela d'autant plus que ces retards et ces avances ne portaient pas, dans une même expérience, sur tous les œufs ayant reçu une même dose de rayons, mais seulement sur certains d'entre eux. Il ne s'agissait là vraisemblablement que de *variations individuelles.*

On sait, en effet, que des œufs de poule, placés exactement dans les mêmes conditions, ne se développent pas tous avec la même rapidité. Ancel et Vintemberger ont fait une expérience dans le but de fixer approximativement l'étendue de ces variations dont n'ont pas tenu compte les auteurs qui admettent l'action excitante des rayons X ou du radium sur le développement de l'œuf de poule. Ils ont mis en incubation 45 œufs recueillis aussitôt après la ponte et les ont ouverts 2 jours plus tard. Ils ont évalué le degré de développement des embryons ainsi obtenus en heure, après les caractéristiques données par Mathias Duval dans son atlas. L'un était à la 50ᵉ heure, 5 à la 48ᵉ heure, 6 à 46 h. 1/2, 10 à 45 h., 4 à 44 h., 2 à 43 h. 1/2, 2 à 43 h., 2 à 39 h., 1 à 38 h., 2 à 33 h., 1 à 32 h., 1 à 31 h., 3 à 30 h., 1 à 25 h., de vitalité douteuse, enfin 3 œufs n'étaient pas fécondés. *La rapidité du développement peut donc varier de façon considérable pour des œufs placés dans des conditions identiques.*

Quand dans ces expériences, les œufs faiblement irradiés ont présenté des différences de développement, par rapport à celui des témoins, ces différences étaient donc *toutes dans les limites d'erreur révélées par leur expérience.*

Ancel et Vintemberger n'ont, en somme, observé *aucun fait qui montre que les faibles doses de rayons peuvent accélérer le développement de l'œuf de poule. Leurs résultats sont au contraire en opposition avec cette idée,* et ils mettent surtout en évidence que l'œuf de poule est un très mauvais objet pour rechercher cette action excitante des rayons.

L'œuf de Rana fusca ne présente pas cet inconvénient des grandes différences individuelles dans la rapidité du développement. Si l'on a soin de choisir dans la ponte d'une femelle, après fécondation artificielle par la laitance d'un seul mâle, des œufs exactement au même stade, et qu'on les maintienne dans les mêmes conditions, on est assuré de les voir se développer tous strictement avec la même rapidité.

Pour rechercher l'action excitante des rayons X sur les œufs de Rana, les auteurs ont fait deux expériences portant sur 590 œufs. Chacune d'elles a été réalisée à un stade déterminé du développement (soit au stade de 2 blastomères, 16 blastomères, fin de la segmentation, début de la gastrulation ou à la fin de la gastrulation). Les œufs étaient partagés en lots de 10 qui, sauf le lot témoin, recevaient chacun, au stade fixé, une quantité différente de rayons. La durée des irradiations était, suivant les lots, de 10, 15, 20 ou 30 secondes ou de 1, 2, 4, 5, 6, 7, 10, 20, 30, 60, ou 120 minutes. Ils n'ont donc opéré ici que par dose unique, soit avec filtre de 5 mm. d'aluminium, soit sans filtre.

Au cours de ces expériences, ils n'ont constaté d'accélération du développement sur aucun



œuf, mais, soit un développement identique à celui des témoins pendant la durée de leurs expériences, soit un retard qui se manifestait d'autant plus que la dose était plus élevée.

Un fait sur lequel les auteurs insistent, c'est que l'œuf de grenouille est un objet de choix pour l'étude qu'ils ont faite. Il ne comporte pas toutes les causes d'erreur des observations cliniques et des expériences faites sur l'œuf de poule ou sur les plantes. De plus son développement, très facile à suivre à la loupe, présente de nombreux points de repère : l'époque d'apparition des sillons de segmentation, leur progression, le moment d'apparition de l'invagination gastruléenne, sa progression en cercle, les différentes étapes de la fermeture du blastopore, la formation des replis médullaires, leur soudure, la sortie de l'embryon de sa gangue, la longueur de l'embryon, l'époque d'apparition des branchies, leur disparition, etc.... A tous stades, la plus minime différence dans le développement peut être facilement appréciée. C'est donc avec la plus grande certitude que les auteurs peuvent affirmer que, dans les conditions expérimentales où ils se sont placés, *les rayons X n'ont manifesté aucune action excitante sur le développement embryonnaire* (1).

TISSUS ANIMAUX ET HUMAINS

Hoffman (84) a cru trouver une action excitante des rayons X en faibles doses sur la croissance du *tissu osseux*. Il fit sur 36 lapins et 12 chats très jeunes des irradiations sur un tibia en laissant le tibia de l'autre côté comme témoin. 4 semaines après l'irradiation, les tibias irradiés étaient un peu plus longs que les tibias des côtés non irradiés. Mais cette différence n'excédant jamais 2 millimètres sur une croissance de 2 centimètres en quatre semaines, l'auteur ajoute : « Ces différences peuvent se trouver absolument dans la limite des variations normales et jamais l'excitation n'a dépassé ces « limites. Malgré cela, nous pouvons, dans nos expériences, les attribuer aux rayons X, « parce que ces phénomènes se trouvèrent vérifiés dans une assez grande quantité d'expériences. »

Histologiquement, l'auteur trouva du côté irradié une augmentation de la zone de croissance du cartilage, les colonnes de chondroblastes étaient plus serrées que du côté non irradié, le noyau épiphysaire de l'os irradié était un peu plus grand et dans la diaphyse les trabécules osseux étaient un peu plus forts.

Cet effet fut obtenu à l'aide d'une dose qui se trouvait entre 10 et 20 0/0 de la dose érythème. C'est dans cette étroite limite que les rayons X produisaient l'excitation. Au-dessous de 5 0/0 ils étaient inopérants et en dépassant les 20 0/0 on obtenait régulièrement une diminution de la croissance. L'excitation ne se produisait qu'uniquement dans l'étroite limite de 10 à 20 0/0 de la dose érythème.

D'ailleurs l'auteur avoue *qu'il ne pouvait pas être question d'obtenir cette* action *stimulante avec régularité. Très souvent elle fit défaut sans qu'il leur fût possible d'en découvrir la raison, les conditions de l'expérience étant restées absolument les mêmes.*

Nous pouvons en conclure que les phénomènes d'excitation vraiment peu importants que Hoffmann croit avoir observés, mais qui, de son propre aveu, n'ont pas dépassé les limites de la normale, sont également à mettre sur le compte de la variabilité individuelle (2).

(1) Vu l'importance et la nouveauté de ce travail, nous avons tenu à le donner *in extenso*, tel que les auteurs l'ont communiqué à la Société de Biologie de Strasbourg.

(2) On parle également fréquemment de l'excitation par les rayons du tissu *conjonctif*, auquel on attribue un grand rôle dans la guérison du cancer par la radiothérapie et dans la défense de l'organisme contre le

En outre, Hoffmann a vu souvent l'augmentation de la croissance du tibia se transformer en une diminution : après 4 semaines, le tibia irradié était de 2 mm. en avance, mais après 8 semaines il était devenu de 2 à 4 mm. plus court que le côté non irradié.

Il faut en conclure nécessairement que les phénomènes observés par les auteurs ne sont pas de vraies excitations : il s'agissait tout simplement du premier stade d'un processus paralysant précédant la destruction.

Simons (85) avait cru remarquer que les ongles de l'annulaire et de l'auriculaire de sa main gauche, qu'il avait soumis à 1/5 et 1/6 de la dose érythème, avaient poussé d'un demi-millimètre par semaine plus rapidement que les ongles non irradiés de la main droite.

Czepa (86) a contrôlé cette observation sur 20 personnes et n'a pas pu la confirmer. La variation individuelle joue un grand rôle dans la croissance des ongles, et cette cause d'erreur ne peut être évitée que par des expériences faites en très grand nombre dont il faut faire la moyenne [1].

Nous pouvons conclure de tout ce qui précède que jusqu'à présent l'action excitatrice des rayons X n'est démontrée avec certitude ni sur les plantes, ni sur les œufs, ni sur les tissus animaux et humains.

On a cherché également la preuve de l'action stimulante des rayons X dans la production expérimentale de cancers par les rayons X et dans le cancer des radiologistes consécutif à des lésions de radiodermite, dont on a tenté d'expliquer la genèse par un effet de stimulation cellulaire des doses faibles et souvent renouvelées (S. Laborde (36), p. 243 et d'autres).

Si le fait de la possibilité de la production expérimentale d'un cancer par les rayons X est certain — les expérimentateurs qui y ont réussi deviennent de plus en plus nombreux (Pierre Marie et Clunet (91), Lazarus Barlow (92), Bruno Bloch (93) et nous sommes convaincus que la production expérimentale du cancer par les rayons X n'est pas plus difficile que l'est celle par le goudron, — si le cancer des radiologistes n'est malheureusement pas un mythe, il n'est pourtant pas indiscutable que, dans ces deux cas, la naissance du cancer soit due à une excitation cellulaire des rayons X.

Il faut bien se rendre compte que ces deux phénomènes ne sont pas une *preuve* de l'excitation des rayons X, mais qu'au contraire on a essayé de les expliquer par l'hypothèse de l'excitation cellulaire par les radiations.

Pierre Marie et Clunet ont bien remarqué, dans leurs coupes microscopiques, des cellules présentant des cellules épithéliales hypertrophiées à noyaux bourgeonnants qu'on a rapproché de formes similaires que Bergonié et Tribondeau (94) ont décrites dans le testicule, après des irradiations faibles. Mais ces formes cellulaires spéciales sont plutôt des signes de dégénérescence et non d'une hypervitalité et d'une hyperfonction cellulaire.

La genèse du cancer expérimental par les rayons X et celle du cancer des radiologistes nous est aussi inconnue que celle par les nombreux autres agents cancérigènes dont le goudron est le représentant le plus connu et le mieux étudié.

cancer. L'excitation du tissu conjonctif est probablement due à un mécanisme indirect, une action directe des rayons X n'ayant jamais été prouvée. Il s'agit probablement de ferments libérés par la destruction leucocytaire dans le sens de Carrel, qui activent la poussée du tissu conjonctif.

[1] On a cru pouvoir se servir des rayons X et de leur prétendue action excitante à petites doses pour faire repousser les cheveux dans la *pelade*. Le fait est loin d'être certain et encore moins d'être régulier. Il ne peut s'agir d'ailleurs, dans ce cas, d'aucun phénomène d'excitation sur la pellicule, mais uniquement d'une irritation inflammatoire au même titre que l'acide chrysophanique ou les rayons ultraviolets qui sont bien plus efficaces dans ce cas.



II. — ACTION CURATIVE DES RAYONS X A PETITES DOSES DANS CERTAINS ÉTATS PATHOLOGIQUES. ON A ESSAYÉ D'EXPLIQUER CETTE ACTION CURATIVE PAR L'EXCITATION D'UN ORGANE EN HYPOFONCTION

« L'excitation » par les rayons X, la « dose excitatrice » jouent actuellement en Allemagne un très grand rôle en radiothérapie.

Toutes les petites doses, sans exception, sont appelées des « doses excitatrices ». Toutes les maladies justiciables de la radiothérapie, sans exception, lorsqu'il ne s'agit pas de cancer ou de fibrome, sont traitées par les doses excitatrices, et on explique l'effet thérapeutique des rayons X dans la plupart des maladies par une prétendue action excitatrice sur un organe quelconque ou une fonction plus ou moins définie.

C'est surtout Fraënkel (87, 88) qui veut expliquer l'action thérapeutique des radiations dans la tuberculose, dans le diabète, dans l'urémie, dans le psoriasis (irradiation du thymus), dans l'asthme et la goutte, dans les fractures graves et dans une série d'autres affections, comme les altérations de la croissance des os chez l'enfant, dans l'épilepsie, par une stimulation de la fonction des organes malades.

L'action hémostatique des rayons X, les résultats souvent excellents qu'on obtient par les faibles doses dans les ulcères de l'estomac, dans l'anurie par l'irradiation des reins, dans la chlorose, dans l'anémie pernicieuse, dans la polycythémie, dans l'hémophilie sont, pour Fraënkel et beaucoup d'autres auteurs, dus à une action excitante des rayons X sur certains organes, ou au moins sur la fonction de ces organes (Stephan 142).

L'action des rayons X dans toutes ces maladies est encore fort obscure. Il s'agit d'ailleurs de maladies tellement disparates qu'il serait puéril de vouloir les expliquer toutes par une seule et même cause aussi peu fondée que l'excitation par les rayons X. Cette théorie est d'ailleurs combattue en Allemagne même par de nombreux auteurs (Holzknecht (89), Pordes (90), surtout depuis que Fraënkel et ses adeptes l'ont appliquée également au cancer qui serait justiciable d'un traitement à dose excitatrice sur les glandes endocrines ou la rate.

Nous n'insistons pas sur ces théories qui ont quitté les bases solides de l'expérimentation pour chercher des explications purement spéculatives qui sont presque du domaine du mysticisme.

III. — ACTION EXCITATRICE DES RAYONS X SUR LES TUMEURS MALIGNES; COUP DE FOUET.

L'action excitatrice des petites doses de rayons X sur les tumeurs malignes, le coup de fouet, est une des questions les plus controversées en radiologie. Elle l'est depuis les débuts presque de la radiologie, et ce que Oudin et Zimmern en disaient dans leur *Traité de Radiothérapie*, en 1913, est encore vrai actuellement :

« Sur ce point les radiologistes sont divisés en deux camps : ceux qui admettent « que les doses insuffisantes sont susceptibles de donner un coup de fouet aux tumeurs « malignes et ceux qui affirment n'avoir jamais observé un seul cas d'aggravation sous « l'influence de la radiothérapie, les derniers constituant la très grande majorité. A l'Ins-

« titut municipal d'électrothérapie de la Salpêtrière où, pendant de longues années, il « n'a jamais été fait usage que de doses faibles et répétées, on n'a jamais observé un « seul cas susceptible de vérifier la théorie du coup de fouet. Béclère la combat formel- « lement. »

Peut-être l'expérimentation pourrait-elle nous éclairer dans cette question ? L'excitation existe-t-elle sur le cancer expérimental des animaux?

1° Recherches de phénomènes d'excitation sur les cancers expérimentaux.

On a essayé de produire un effet d'excitation par des petites doses de rayons X sur des cancers expérimentaux chez des animaux.

Dans ce but, Nather-Schinz (95) à Zurich a fait des expériences intéressantes sur des tumeurs inoculables à croissance rapide de la souris, amenant la mort de la souris généralement en 3 à 4 semaines. Ces tumeurs sont radiosensibles, car l'auteur dispose de guérisons par les rayons X.

Pour varier autant que possible les doses, l'auteur fit des irradiations de 1, 2, 3, 4, 5, 7, 10, 20, 30, 40 et 50 minutes.

Un lot fut irradié sans filtre, un autre avec un filtre de 3 mm. d'aluminium. Un lot servit de témoin. Chaque irradiation comprenait 3 individus dont on prit la moyenne. Furent notés la survie des animaux, le poids des tumeurs à la mort spontanée des animaux et la rapidité de la croissance des tumeurs (poids de la tumeur réduit à 100 grammes de souris divisé par le nombre de jours de survie).

Or, dans ces expériences, l'auteur ne trouva jamais de traces d'une excitation des rayons X sur la tumeur.

Kok et Vorländer (97) (98) (99) ont publié les résultats d'expériences concernant des irradiations par les rayons X de cancers expérimentaux de la souris. En employant 0,5 mm. de cuivre et un potentiel de 200 000 volts, ils purent toujours provoquer une régression des tumeurs. Tandis que le cancer normal non irradié montre, les trois premières semaines, une croissance très uniforme, ils rencontrèrent consécutivement à l'irradiation, après une période du latence, un arrêt, puis la régression et la guérison. *Une action excitatrice* sur le cancer et ses cellules en forme d'une stimulation à la croissance *ne fut jamais observée*, même après l'application de petites doses pour lesquelles on aurait pu s'attendre à provoquer ce phénomène.

Wood et Prime (101) notent par contre une excitation de tumeurs (sarcomes et carcinomes de souris et de rats) traitées avec de trop petites doses de radium et mettent cette excitation sur le compte :

1° d'une action directe sur le mécanisme cellulaire ;

2° d'une augmentation de la vascularisation d'origine inflammatoire.

Apolant (113), Cramer, Miss Menten (cités par Bastfort), Bastfort (105), Caan (112) ne font pas mention d'une action excitatrice dans leurs expériences sur des tumeurs expérimentales irradiées [1].

Pentimalli (113) et Peyron (114) ont opéré, indépendamment l'un de l'autre, sur le sarcome des poules de Rous. Il s'agit pour cette tumeur d'un cancer extrêmement radio-

[1] Nous n'avons pas pu nous procurer les travaux de Wedd et Russ (102), Wedd et Chambers (103), Pentimalli (104), Apolant (113), Frankl. Kimball (106), Lazarus (107), Keysser (108), Kill-Norton-Witherbee (109), Wetzell (110), Kœnigsfeld (111).



résistant, sur lequel Pentimalli n'obtint aucun résultat par les radiations, tandis que Peyron obtenait, par la radiumpuncture, des améliorations et même la disparition des tumeurs.

Nous avons également soumis quelques sarcomes de Rous, greffés sur la patte de poules, à l'action des rayons X et du radium.

En irradiant par de fortes doses de rayons X, nous avons obtenu quelquefois une nécrose de la tumeur même, mais jamais nous n'avons vu la moindre influence sur les métastases qui évoluèrent toujours avec la rapidité et la même malignité qui est caractéristique pour cette tumeur. Dans un cas où nous observâmes une nécrose de la tumeur, les métastases viscérales envahirent même le corps d'une manière particulièrement rapide. Il s'agissait d'un cas irradié par 4 doses-érythèmes du 2 mai au 12 mai 1923 qui mourut de métastases du foie et du poumon, le 14 mai.

Dans deux cas nous avons fait de la radiumpuncture des tumeurs de la cuisse à dose de 13,8 mcd et de 12.6 mcd en 5 jours. Ces tumeurs étaient de la grosseur d'une noisette et la radiumpuncture n'a eu, à cette dose, que peu d'influence sur elles. En tout cas, nous n'avons *pas vu d'excitation sur la tumeur;* elles sont restées dures, ont grandi tout au plus un peu moins vite. Mais les métastases ont évolué comme si on n'avait pas fait de traitement, dans le cas précité même particulièrement vite.

Nous n'avons jamais publié ces expériences, parce que nous jugions leur nombre insuffisant pour permettre des conclusions.

Peyron remarque expressément qu'il a observé souvent des coups de fouet avec métastases viscérales impressionnantes.

Nous voudrions remarquer qu'il s'agit, dans le sarcome de Rous, d'une tumeur tellement maligne et envahissante, même sans l'intervention des radiations, qu'il est difficile de dire si une poussée plus ou moins rapide de métastases tombe encore ou non dans les limites de la variation individuelle.

Cette erreur ne peut être éliminée que par une expérimentation portant sur des centaines d'individus dont il faudrait prendre la moyenne.

D'ailleurs il est douteux que l'expérimentation que nous faisons sur les cancers greffés des animaux soit en tous points comparable à ce qui se passe pour la tumeur spontanée de l'homme.

Par tout ce que nous avons vu jusqu'à présent, nous pouvons dire que la puissance excitatrice des rayons en dehors des néoplasmes humains est pour le moins fort douteuse.

Existe-t-elle pour les cancers humains?

2° A faible dose, les rayons X et le radium activent-ils la croissance d'une tumeur favorisent-ils l'envahissement du corps par les métastases?

La diffusion de plus en plus grande de la rœntgen- et de la curiethérapie des cancers a en effet amené, dans les derniers temps, la publication de plus en plus fréquente de cas qui auraient été aggravés par ces interventions, et on a généralement expliqué ces cas par une méthode mauvaise de l'application ou bien par des doses insuffisantes en général qui auraient excité le néoplasme à entrer en croissance, ou bien des doses suffisantes en général, mais ayant imprégné la tumeur d'une manière inégale : dose cancéricide dans certaines parties de la tumeur, dose excitatrice dans d'autres.



La question est devenue particulièrement brûlante, lorsqu'on a eu connaissance de certains faits particulièrement troublants, surtout le cas si souvent cité de Proust d'un cancer du sein opéré et irradié, ayant récidivé exactement à la périphérie de la région irradiée, où la dose absorbée par les tissus était notablement inférieure à la dose reçue par le milieu du champ, où, en effet, on pourrait penser à une excitation par une dose trop petite.

La question a été traitée dernièrement à l'Association française pour l'étude du cancer, à l'occasion d'un cas d'apparition atypique de métastases multiples dans la cuisse, le cerveau et le poumon d'un cancer du col après la curiethérapie que les auteurs de la communication ont rendue responsable de ces métastases anormales (121). Au cours de cette discussion, Ménétrier (122) communiqua un cas de propagation aux ovaires d'un cancer du col, traité par le radium, qu'il met également sur le compte de la radiumthérapie pré-opératoire. Cette dernière aurait « joué dans une certaine mesure un role, sinon dans sa production, du moins dans son degré de développement par « l'*excitation* » donnée aux cellules cancéreuses insuffisamment détruites ».

En Allemagne, on admettait autrefois communément l'excitation des tumeurs malignes par les rayons et on avait même, dans le système biologique de dosage, fixé la dose excitatrice pour le cancer à 35 à 40 0/0 de la dose érythème. Mais dans les derniers temps l'opinion générale s'est modifiée. La question a été l'objet d'une discussion passionnée au Congrès allemand de Radiologie de 1923 à la suite d'un rapport de Holzknecht sur la question (123) où les avis les plus divers se sont heurtés.

Dès 1922, Holzknecht (124) avait abandonné la théorie de l'excitation dans le cancer : « Malgré les milliers de cancers, pour la plupart insuffisamment traités, depuis « 1920, il n'existe que quelques cas vraiment bien observés où l'apparence d'une excita- « tion par les rayons X est quelque peu justifiée. Même si on les accepte, ces cas for- « meraient une exception qu'il ne faut pas généraliser. »

Opitz (123, p. 73), directeur de la Clinique gynécologique de Fribourg, n'a ni observé ni trouvé dans la littérature un seul cas certain d'une excitation.

Holfelder (123, p. 74) est, par contre, convaincu qu'il y a certains cancers qui, consécutivement à des petites doses, entrent dans une période de croissance accélérée et de malignité plus grande.

Seuffert (123, p. 74) ne veut pas nier que des cancers augmentent quelquefois après application de rayons leur croissance et leur malignité. Mais ce n'est pas l'excitation qui en est la cause. Il s'agit plutôt de lésion des cellules des tissus normaux de l'entourage du néoplasme qui auraient comme fonction de s'opposer à l'envahissement du cancer. Lorsque ces cellules normales sont touchées par une dose de rayons assez grande pour les léser mais insuffisante pour tuer complètement les cellules cancéreuses, elles perdent leur pouvoir de s'opposer à l'envahissement des cellules cancéreuses elles-mêmes qui ont alors la voie libre à la croissance et à la métastase.

Haudek (143) n'admet pas la dose excitatrice du cancer, car des cancers peuvent « partir » après de grandes et de petites doses. Il explique ce phénomène non par une excitation, mais par un effet de réaction, un contre-coup de la tumeur, qui est d'autant plus vif que le traumatisme a été insuffisant au point de vue de la stérilisation des cellules cancéreuses.

Christoph Müller (143) croit que, s'il y a « coup de fouet », ce dernier n'est pas dû à une excitation par des petites doses, mais au fait qu'un cancéreux *cachectique* subit,



par une application trop massive, une intoxication générale qui prive le corps subitement de tous ses moyens de défense contre la tumeur.

Wintz est le seul à admettre la « dose excitatrice » du cancer de 35 à 40 0/0 de la dose érythème et à lui reconnaître la puissance d'exciter vraiment le cancer à la croissance.

Jüngling (125), par contre, ne l'accepte pas, surtout pour la raison qu'il n'a jamais vu d'excitation dans une série d'expériences qu'il fit sur un cancer en cuirasse du sein. Il appliqua, dans ce cas, sur des régions différentes, 10, 20, 35, 100 et 120 0/0 de la dose érythème. Les doses inférieures à 100 0/0 furent absolument sans effet, à 100 0/0 il vit de la régression, à 120 0/0 la disparition presque complète de la zone cancéreuse et irradiée. Jamais il n'y eut d'excitation.

Stephan (142), qui dispose d'un très grand matériel d'observation, s'oppose formellement à la théorie du « coup de fouet ». Il n'a pas vu un seul cas où la prolifération du tissu néoplasique ait pu être attribuée avec certitude ou même avec probabilité à une dose de rayons X appliquée auparavant.

Ce qu'il a tout au plus observé ce sont des cachexies graves après radiothérapie profonde, mais sans augmentation de volume de la tumeur.

On voit, par ces quelques auteurs, qu'en Allemagne, les avis de la plupart des observateurs sont portés à refuser d'admettre le coup de fouet.

Nous voudrions à ce sujet attirer l'attention particulièrement sur les points suivants :

1° *Il est certain que de nombreux cancers, même de nature radio-résistante, des spino-cellulaires, par exemple, ont été guéris autrefois et même souvent avec des doses relativement peu élevées en comparaison des doses qu'on donne actuellement.* Tous les radiologistes qui ont vécu les premiers temps de la radiothérapie jusqu'à l'intervention de la radiothérapie profonde en connaissent. Belot (131), parmi les milliers de cas qu'ils a traités, en a certainement vu des quantités. En Allemagne, Werner (126) rapporte qu'il a vu disparaître des métastases cutanées d'un cancer du sein par des doses correspondant de 30 à 50 0/0 de la dose érythème, représentant donc exactement la dose excitatrice du cancer des auteurs allemands. Le même auteur dispose même de deux cas de cancers de l'estomac, restés sans récidive depuis 1913 et traités à cette époque avec une technique absolument défectueuse.

2° La croyance au « coup de fouet », consécutif aux petites doses, est fortement ancrée dans l'esprit des médecins. *Et pourtant rien n'est aussi difficile à trouver dans la littérature radiologique du monde entier que des exemples de « coup de fouet » bien observés.*

Il est certain que, depuis le début de la radiothérapie, d'innombrables cas de cancer furent traités par des doses insuffisantes ou des techniques mauvaises. Malgré cela, le « coup de fouet » était assez rare. Si tous les cas mal traités avaient réagi par un « coup de fouet » il est presque certain que la radiothérapie n'existerait plus. Elle serait complètement discréditée.

Nous avons vu nous-mêmes bien des cas traités par d'autres par des petites doses de 3 H espacées qui n'ont pas eu de « coup de fouet », qui n'ont ni poussé plus rapidement qu'on ne l'attendait, ni fait des métastases plus rapides ou plus nombreuses.

Et actuellement combien de malades ne voyons-nous pas interrompre leur traitement, pour une raison ou une autre, bien avant sa fin, sans qu'il en résulte la moindre aggravation dans l'état du malade !

En plus, les expériences de Jüngling (125) que nous venons de citer prouvent qu'on

peut même, à titre expérimental, appliquer sur un cancer la dose excitatrice du cancer des auteurs allemands sans provoquer de « coup de fouet ».

L'observation de Jüngling est particulièrement intéressante par le fait qu'entre deux champs du cancer irradiés à dose différente était restée une zone mince de tumeur non irradiée directement parce que recouverte de plomb. Cette zone avait reçu certainement du rayonnement diffusé en dose bien inférieure à la dose cancéricide. Dans cette zone il trouva au microscope les cellules cancéreuses intactes, nettement limitées à la partie couverte, tandis que sur les champs irradiés, les cellules cancéreuses avaient totalement disparu. Il ne s'est donc pas produit le phénomène d'excitation que Proust a remarqué sur la périphérie du champ d'irradiation.

Ceci ne veut pas dire qu'on puisse traiter le cancer à dose insuffisante et que la règle qui consiste à appliquer la dose maxima compatible avec l'intégrité des tissus normaux ne doive plus être appliquée.

Le danger des doses insuffisantes consiste surtout dans la *vaccination* de la tumeur contre les rayons. Un cancer insuffisamment influencé par les rayons une première fois devient moins sensible aux radiations, il le devient de moins en moins à chaque application ultérieure.

Il est possible que, dans certains cas, ce phénomène soit accompagné d'une augmentation de la malignité du cancer. Les faits incontestables de transformation d'un épithélioma baso-cellulaire en un épithélioma spino-cellulaire sont peut-être une expression de cette vaccination qu'il est difficile d'expliquer

Schwarz (129) a essayé de le faire par l'hypothèse suivante :

D'après les histopathologistes modernes, les cellules qui constituent un cancer ne sont pas toujours « uniformes ou monomorphes, comme on le dit généralement ». Si l'on étudie, dit Masson à la page 107 de son *Traité des Tumeurs*, les cancers sur de larges coupes et dans leurs métastases, on s'aperçoit que, « suivant les points, les éléments « (pourtant de même origine), évoluent de façons très variées et parfois inattendues. « C'est ainsi que des baso-cellulaires pures passent, comme l'on dit, au type spino- « cellulaire et récupèrent la propriété de produire des cellules cornées ; c'est ainsi que « des linites plastiques, formées exclusivement de cellules mucipares spineuses dans « l'estomac, donnent des métastases à cellules cylindriques, c'est ainsi que certains « cancers à cellules cylindriques de l'épithélium intestinal ont pu fournir des amas pavi- « menteux centrés par des globes cornés. » Borst, dans le *Traité* d'Aschoff (135, p. 655), insiste également sur le polymorphisme cellulaire de certains cancers.

Or, il est permis d'admettre que ces cellules morphologiquement différentes d'un cancer sont aussi plus ou moins radiosensibles. Les radiosensibles seraient détruites facilement, même à petites doses, par les radiations, tandis que les radiorésistantes resteraient intactes et produiraient alors une tumeur ou des métastases uniquement formées par ces cellules plus résistantes. Il n'est donc nullement nécessaire d'admettre une action excitante des rayons.

D'après cette hypothèse, il est possible que certains cancers, tout en ayant l'apparence d'appartenir à une espèce histologiquement nettement définie et radiosensible, contiennent des cellules hétérogènes moins sensibles. Dans ces cas, une dose insuffisante, en détruisant la partie sensible de la tumeur, et en épargnant les cellules résistantes, pourront provoquer, par une sélection, une transformation dangereuse d'une tumeur, sans qu'il soit nécessaire d'avoir recours à l'action excitante des rayons pour l'expliquer.



Le danger des petites doses reste donc entier, et, avant et après, le premier principe de la radio- ou curiethérapie du cancer consiste à *appliquer la dose maxima compatible avec l'intégrité des tissus sains, et cela d'une manière sensiblement égale à toutes les parties d'une tumeur.*

3° *Autant que les petites doses on a incriminé les doses fortes d'être la cause de métastases précoces.*

Cette thèse a trouvé des adeptes depuis que Perthes, Tichy, Lossen et Neher (116-119) ont publié des statistiques prouvant la fréquence des métastases pulmonaires et pleurales après irradiation post-opératoire du cancer du sein, par les appareillages et les méthodes modernes de radiothérapie profonde, tandis que des auteurs qui employaient d'anciens appareillages à 25 cm. d'étincelle et un filtrage moyen de 4 à 5 millimètres d'aluminium obtenaient des résultats meilleurs (Auschütz (120), (Gnant (115).

Les cas que Buillard, Champy et Douay et celui que Ménétrier et Mme Bernard Fontaine (122) ont communiqué à l'Association française pour l'étude du cancer, entrent également dans cette catégorie. Delbet cite, de son côté, deux cas de cancer de langue, ayant montré des métastases foudroyantes après curieponcture. Ces cas sont-ils la règle? Certes non. Ils sont plutôt rares. Bulliard, Champy et Donay nous disent que plusieurs faits analogues de métastases viscérales (rein, poumon), après curiethérapie, ont été observés à l'hôpital Broca dans ces dernières années.

Or il faut admettre que les cas de cancers traités à l'hôpital Broca dans les dernières années par la radiothérapie devaient certainement être plusieurs centaines. Ces cas sont donc, de l'aveu même des auteurs, rares. Ce sont des faits isolés.

En plus, la tumeur en question était « d'un type spécial et réellement peu commun qui pourrait avoir des qualités métastatiques particulières ».

Faut-il alors vraiment nécessairement incriminer le radium ?

Béclère a, avec juste raison, cité la statistique de Selma Wertheimer (127), qui compare les métastases dans les cancers du col irradiés et non irradiés. Sur 50 cas non irradiés et dont 32 avaient été opérés, on trouva des métastases dans 27 autopsies, soit dans 54 0/0 des cas. Par contre, sur 54 cas irradiés, on trouva seulement des métastases dans 26 autopsies, soit dans 48,15 0/0 des cas. Roussy et Leroux (128) viennent de publier une statistique tout aussi instructive qui prouve que les métastases sont aussi fréquentes dans les cancers non irradiés que dans les cancers irradiés :

Dans 64 épithéliomas (utérus, sein, cavité buccale, intestin, etc.), les auteurs relevèrent des métastases viscérales dans 16 cas; parmi ceux-ci il s'agissait 10 fois de tumeurs non irradiées et 6 fois seulement de tumeurs irradiées.

Dans 10 sarcomes, on a relevé une fois des métastases dans une tumeur non irradiée, et 6 fois des localisations viscérales multiples dans les cancers irradiés.

Il n'est donc nullement nécessaire d'incriminer les radiations pour des métastases qui se seraient probablement aussi établies sans leur intervention.

Il est hors de doute que les cancers présentent, dans leur évolution, nne grande variabilité individuelle. Un cancer peut fort bien, pour des raisons que nous ne connaissons pas, changer l'une ou l'autre fois sa marche typique habituelle, évoluer plus rapidement qu'à l'habitude, faire des métastases plus rapides et plus précoces, dans des régions où nous ne sommes pas habitués à les voir généralement, sans que pour cela les radiations puissent en être rendues responsables.

Dans le nombre infini des variétés de cancer, dans lequel nous englobons, comme



le suggère Bayet (132), actuellement encore une foule de maladies différentes qu'un avenir nous apprendra peut-être à séparer, il existe même probablement certaines formes qu'on ne doit pas toucher par les radiations. L'avenir nous permettra peut-être de préciser les indications à ce sujet.

Déjà l'histopathologie ne nous donne-t-elle pas des indications bien plus précises qu'autrefois sur la radiosensibilité des tumeurs. Les dernières années ne nous ont-elles pas apporté des méthodes qui nous permettent de préjuger de la réaction plus ou moins favorable d'un cancer à la cure radiothérapique et du pronostic de ce traitement? La réaction du stroma (28), l'index karyokinétique (133) — il est vrai, fort discuté — nous donnent à présent des indications dont nous ne disposions pas autrefois.

En plus, il faut prendre en considération, plus qu'on ne le fait habituellement, l'état général du malade et les moyens de résistance dont son corps dispose encore. Très souvent, les cas qui montrent une aggravation de leur état, après radiothérapie, sont des cas déjà avancés, des malades en cachexie. Les travaux de Roussy, Mme Laborde, Leroux et Peyre (28), de Zumpe (134) nous ont révélé des formules hématologiques déjà assez précises pour nous permettre de juger, dès maintenant, des chances de succès d'un traitement par les rayons. *Il faudrait toujours refuser le traitement aux malades dont la formule sanguine révèle une défense déficitaire, et beaucoup de coups de fouet seraient évités,* car beaucoup sont dus à la diminution de résistance du cancéreux à l'envahissement de la tumeur par suite du traumatisme que la radiothérapie a porté à leur système sanguin déjà affaibli par la maladie.

Les seuls cas d'aggravation par un traitement radiothérapique que nous avons vus entrent dans cette catégorie. D'excitation directe d'une tumeur maligne par les rayons X, nous n'en avons jamais vue.

Quant à la radiothérapie post-opératoire, le fait rapporté par les auteurs allemands paraît être exact. Nous avons trouvé nous-mêmes que les métastases pleurales du cancer du sein sont devenues plus fréquentes depuis que nous employons les méthodes de la röntgenthérapie profonde moderne ; nous avons l'impression qu'autrefois, lorsque nous marchions à 25 cm. d'étincelles avec un filtre de 4 ou 5 mm. d'aluminium, nos résultats étaient meilleurs.

Nous croyons qu'il y a à cela une raison uniquement d'ordre physique. S'il y a des cellules cancéreuses intactes restées après l'opération, celles-ci ne peuvent se trouver que dans la mince paroi thoracale. Or, plus notre voltage est haut et notre filtre épais, moins grande sera l'absorption dans cette mince couche formée souvent uniquement de peau tendue sur les côtes. L'absorption dans cette couche était probablement supérieure autrefois, lorsque nos rayons étaient moins pénétrants, surtout que nous étions, personnellement habitués à appliquer une dose assez élevée. Il n'est pas impossible qu'on revienne à cette technique dans ce cas tout à fait spécial. C'est la technique que nous avons toujours employée dans les épithéliomas cutanés (130), lorsque nous n'avons pas recours au Radium, c'est celle aussi que recommande à nouveau Belot (131).

CONCLUSIONS

1. Les effets dangereux des grosses doses données en peu de temps sont incontestables et admis, de manière générale, même par ceux qui pratiquent cette technique. Ces dangers sont d'un ordre local sur la tumeur et général sur l'organisme du malade.



2. L'effet d'excitation des rayons en petites doses n'est prouvé, d'une manière certaine, ni sur les plantes, ni sur les animaux, ni sur les tissus normaux, ni sur les cancers expérimentaux, ni sur les cancers humains. Les faits qui semblent prouver cet effet sur le cancer humain peuvent être autrement interprétés.

BIBLIOGRAPHIE

(1) GUNSETT. — Considérations sur les doses en radiothérapie profonde (*Journal de Radiologie*, t. V, p. 543 et suivantes).

(2) Voir le Congrès allemand de Radiologie, 1923 (*Fortschritte a. d. Geb. der Rœntgenstrahlen*, vol. XXX, Kongressheft).

(3) MIESCHER. — L'érythème par les rayons X (*Strahlentherapie*, XVI, n° 3/4, p. 333).

(4) REGAUD. — Fondements rationnels de la radiothérapie des cancers (*Journal de Radiologie*, t. IV, 1920, p. 453).

(5) OTTO STRAUSS-BERLIN. — Sur les succès actuels de la radiothérapie des cancers (*Zeitschrift f. Rœntgenologie*, 4e année, n° 4, p. 42, 29 février 1924).

(6) KOK et VORLAENDER. — Expériences biologiques sur l'action des rayons sur le cancer (*Strahlentherapie*, vol. XIV, n° 3).

(7) OPITZ. — *Münch. Med. Wochenschr.*, 1922 (action biologique des rayons X).

(8) FRAENKEL. — L'irradiation biopositive du cancer (*Zeitschrift für Rœntgenologie*, 1924, n° 12, p. 1924).

(9) HOLZKNECHT. — En quoi consiste l'action biologique des rayons X (*Fortschritte a. d. Gebiete der Rœntgenstrahlen* 1923, vol. 31, Cahier du Congrès, p. 69).

(10) CASPARI. — *Fortschritte a. d. Gebiete der Rœntgenstrahlen* 1923, vol. 31, p. 60 (Cahier du Congrès).

(11) CHRISTOPH MULLER. — La radiothérapie des tumeurs malignes, dans *Die Rœntgenbehandlung innerer Krankheiten*, édité par Salzmann (chez Lehmann, Munich, 1923).

(12) SEITZ et WINTZ. — *Notre méthode de la Radiothérapie profonde*, chez Urban Schwarzenberg, 1920.

(13) HIRSCH. — Le problème du mal des rayons (*Strahlentherapie*, XIV, p. 679).

(14) BELA ALEXANDER et HAMMER. — L'action biologique des rayons X (dans Rieder et Rosenthal, *Traité de Radiologie*, chez J. Ambr. Barth, Leipzig, 1922).

(15) SIPPEL et JAECKEL. — Causes des mécomptes de la radiothérapie des tumeurs malignes *Münch. Med. Wochenschr.*, t. LXX, n° 38, Sept. 1923, p. 1191-1195).

(16) WETTERER. — *Traité de Rœntgen- et de Curiethérapie*, chez Keim et Nemmich, Leipzig, 1922.

(17) SIEGEL. — Les altérations du sang après applications de rayons X, de radium et de mésothorium en gynécologie et leur signification clinique (*Strahlentherapie*, vol. XI, n° 1, p. 64, 1920).

(18) BEHNE. — Cité dans le *Traité* de Rieder et Rosenthal (14), p. 52, et celui de Salzmann (22), p. 333.

(19) NUERNBERGER. — *Deutsche med. Wochenschr.*, 1915, n° 24 (altérations du sang).

(20) ARNOLD. — *Münch. med. Wochenschr.*, 1916, vol. 63, n° 5 (altérations du sang).

(21) WAGNER. — Observations sur les leucocytes pendant et les premiers jours après l'irradiation par les rayons X et le radium (*Strahlentherapie*, XI, n° 1, p. 140).

(22) SALZMANN. — *La Radiothérapie en médecine* (Ed. Lehmann, Munich, 1923).

(23) ROST-KELLER. — Les fondements biologiques de la radiothérapie dans (22).

(24) CZEPA et HŒGLER. — *Medizin. Klinik.*, vol. 34, 1922 (Mal des rayons et fonctions du foie).

(25) STRAUSS. — Etudes expérimentales sur certaines actions biologiques des rayons (*Strahlentherapie* vol. XIV, n° 1, p. 81).

(26) SIMONS. — Sur le mal des rayons et sa thérapeutique (*Strahlentherapie*, vol. 14, n° 1, p. 106).

(27) HIRSCH. — Le problème du mal des rayons (*Strahlentherapie*, vol. XIV, n° 3, p. 679).

(28) ROUSSY, S. LABORDE, LEROUX et PEYRE. — Réactions locales et générales de l'organisme au cours du traitement des cancers du col de l'utérus par les rayons X et γ (*Bulletin de l'Association française pour l'étude du cancer*, t. XI, n° 7, p. 431).

(29) SIMONE LABORDE. — Considérations sur la curiethérapie des cancers (*Journal de Radiologie*, t. VI, n° 8, p. 349).

(30) KRÖNIG et FRIEDRICH. — *Bases physiques et biologiques de la Radiothérapie*, chez Urban et Schwarzenberg, Berlin, 1918.



(31) Mallet et Colliez. — Influence de l'ozone dans le mal des irradiations (*Bull. de la Soc. de Radiol. Méd. de France*, Avril 1922, p. 105 à 110).

(32) Regaud. — Principes du traitement des épithéliomas épidermoïdes par les radiations. Rapport présenté au Congrès du Cancer, Strasbourg, 23 et 24 juillet 1923.

(33) Regaud. — L'erreur du fractionnement et de la répétition exagérée des doses dans la radiothérapie des cancers (*Paris Médical*, 4 février 1922, p. 102).

(34) Wintz. — Méfaits des rayons X en radiothérapie profonde (*Fortschritte auf dem Gebiete der Rœntgenstrahlen*, XXX, n° 2, p. 133, Kongressheft).

(35) Kohlmann et Andersen. — Recherches experimentales sur les causes du mal des rayons (*Fortschritte*, XXX, n° 2, p. 148, Kongressheft).

(36) Simone Laborde. — Notions générales sur la rœntgenthérapie et la curiethérapie des cancers (*Annales de Médecine*, t. XI, n° 3, Mars 1922).

(37) Dautwitz. — *Zeitschrift für Heilkunde*, vol. XXVII, p. 87-96, 1906.

(38) C. Acqua. — Sull' azione di soli radioattivi di uranio sulla vegetazione (*Malphigia*, p. 387-401, 1908).

(39) Maldoney et Thouvenin. — *Comptes rendus de l'Acad. des Sciences*, 1898.

(40) Guilleminot. — Action du radium sur la graine (*Arch. d'Electr. Méd.*, 1907 et *Arch. d'Electr. méd.*, 1910, p. 814.

(41) Doumer. — Influence de l'émanation sur la germination (*Annales d'Electrobiol. et de Radiol.*, n° 15, p. 649, 1912).

(42) Proussy et Drevon. — *Revue générale de Botanique*, vol. XXIV, p. 177, 1912).

(43) Wolfenden et Forber. — *Arch. of Rœntgen Ray*, 1900.

(44) Kœrnicke. — Action des rayons X sur la germination et la croissance (*Ber. d. Deutsch. bot. Gesellsch.*, 1904, 2).

(45) Foersterling. — Sur des altérations de la croissance après de courtes irradiations par les rayons X (*Centralbl. f. Chirurgie*, 1906).

(46) Schwarz. — Radiosensibilité de la cellule (*Mitt. a. d. Wien. Rœntgenlab.*, 1907, n° 2, G. Fischer, Jena).

(47) Strebel. — *Zeitschr. f. Phys. Med.*, 1908.

(48) H.-E. Schmidt. — Recherches expérimentales sur l'action de petites et de grosses doses de rayons X (*Berl. Klin. Wochenschr.*, 1910, n° 2).

(49) Falta et Schwarz. — Accélération de la croissance par l'émanation du radium (*Berl. Kl. Wochenschr.*, 1911).

Falta. — *Wiener Klin. Wochenschr.*, 1913, n° 43, p. 1745.

(50) Bohn. — *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 1903.

(51) Stocklasa. — Importance de la radioactivité en physiologie (*Strahlentherapie*, vol. IV, n° 1).

(52) Giraud. — *Münch. med. Wochenschr.*, 1905, p. 885.

(53) Molisch. — Sur l'influence de l'émanation du radium sur les plantes supérieures (*Comptes rendus Ac. imp. de Vienne*, vol. 121).

(54) Catley. — Cité dans Lazarus Barlow (56).

(55) Hastings, Beeton et Wedd. — Cités dans Lazarus Barlow (56).

(56) Lazarus Barlow. — Action biologique des substances radioactives (*Strahlentherapie*, III, p, 365).

(57) Meyer et Ritter. — Recherches expérimentales concernant l'action biologique des radiations (*Strahlentherapie*, I, p. 172).

(58) Rost et Krueger. — Recherches expérimentales concernant la radiothérapie profonde en gynécologie (*Strahlentherapie*, vol. II).

(59) Juengling. — Recherches concernant la radiothérapie chirurgicale (*Strahlentherapie*, vol. X).

(60) Juengling. — Sur la radiothérapie postopératoire (*Arch. f. klin. Chir.*, 116, n° 4, 1921).

(61) E. Schwarz. — *Münch. Med. Wochenschr.*, 1913.

(62) Nogier. — *Arch. d'Electr. méd.*, 1914, p. 271.

(63) Matout. — *Comptes rendus Acad. des Sciences*, 1904, p. 712. *Le Radium*, Juin 1904.

(64) Mottram. — *Arch. Middlesex Hosp, Cancer Rep.*, 1913.

(65) Picado et Vicente. — Influence des rayons X sur la germination des graines (*Arch. de physique biolog.*, III, n° 1, Novembre 1923).

(66) Sierp et Robbers. — (*Strahlentherapie*, vol. XIV, n° 3, p. 538.) Sur l'action des rayons sur la croissance des plantes (—).



(67) HALBERSTAEDTER et SIMONS. — Le problème de l'action excitatrice des rayons X (*Fortschr. auf dem Gebiete der Rœntgenstrahlen*, vol. 28, n° 6, p. 499 et suiv., 1922).

(68) KŒRNICKE. — Dans *Handbuch der ges. med. Anwendung der Elektrizität fur Rœntgenkunde* (Ed. M. Lévy-Dorn et Paul Krause, Klinkhardt, Leipzig).

(69) SCHWARZ, CZEPA et SCHINDLER. — Le problème de l'action stimulante des rayons X sur les plantes :
a) *Fortsch. a. d. Geb. d. Rœntgenstr.*, vol. XXXI, n° 5/6, p. 665.
b) Vol. XXIX, n° 6, p. 687.

(70) PFEIFFER et ZIMMERMACHER. — Le problème de l'action excitatrice des rayons X (*Fortschritte*, vol. 28, n° 6, p. 499 et suiv.).

(71) SCHAUDINN. — Sur l'influence des rayons X sur les protozoaires (*Arch. f. d. ges. Physiologie*, vol. 77, 1899).

(72) JOSEPH et PROWAZEK. — Recherches sur l'action des rayons X sur certains organismes, surtout sur la fonction de leur protoplasme (*Zeitschr. f. Allg. Physiologie*, vol. I, 1902).

(73) VENEZIANI. — Sur l'action physiologique du radium sur Opalina Ranarum (*Zentralbl. f. Physiologie*, t. XVIII, 1904).

(74) ZUELZER. — Sur l'action des rayons du radium sur des protozoaires (*Arch. f. Protistenkunde*, vol. V, n° 3, 1905).

(75) HALBERSTAEDTER. — Recherches expérimentales sur les trypanosomes (*Berl. Klin. Wochenschr.*, 1914, n° 6).

(76) HALBERSTAEDTER et GOLDSTUCKER. — Recherches sur l'action biologique des rayons X sur les trypanosomes (*Strahlentherapie*, vol. VIII, 1917).

(77) MARKOVITS. — L'action du mésothorium sur les protozoaires (*Fortschritte*, XXVIII, 1, p. 22).

(78) BORDIER et HORAND. — Action des rayons X sur les protozoaires (Recherches sur les protozoaires. *Arch. d'Electr. méd.*, 1910, p. 757).

(79) BORDIER et GALIMARD. — Action des rayons X sur le développement de l'embryon du poulet (*Arch. d'Electr. méd.*, 1905, n° 169, p. 491).

(80) BORDIER. — Influence des rayons X sur l'évolution des vers à soie (*Arch. d'Electr. méd.*, 1905, p. 171).

(81) PERTHES. — Essais sur l'influence des rayons X et du radium sur la division cellulaire (*Deutsche med. Wochenschr.*, 1904, p. 15).

(82) GILMAN et BAETZER. — Quelques effets des rayons X sur le développement de l'embryon (*Amer. Journ. of physiol.*, 1904, X).

(83) ANCEL et VINTEMBERGER. — Action accélératrice des rayons X sur le développement embryonnaire (*Soc. de Biologie de Strasbourg*, Juillet 1924).

(84) HOFFMANN. — Sur l'excitation et la paralysie de cellules animales par les rayons X. Recherches sur l'os du lapin et du chat en croissance (*Strahlentherapie*, vol. 14).

(85) SIMONS. — Contribution au problème de l'action excitatrice des rayons X sur le tissu humain normal (*Fortschritte*, vol. XXX, n° 3/4).

(86) CZEPA. — Contribution au problème de l'action excitatrice des rayons X sur le tissu humain normal (*Fortschritte*, XXXI, n° 5/6, p. 751).

(87) FRAENKEL. — L'importance des excitations par les rayons X en médecine, en particulier de l'excitation du système endocrinien et son influence sur le cancer (*Strahlentherapie*, XII, n° 3, p. 850).

(88) FRAENKEL. — Excitation par les rayons X et action stimulante sur les fonctions des organes (*Fortschritte*, XXX, Kongressheft 1922, 29, p. 109).

(89) HOLZKNECHT. — Sur quoi repose l'action des rayons X (*Fortschritte*, XXXI, Kongressheft 1923, p. 69).

(90) PORDES. — Est-il besoin d'accepter une stimulation de la fonction et de la croissance pour expliquer l'action des rayons X ? (*Fortschritte*, XXXI, Kongressheft 1923, p. 70).

(91) PIERRE MARIE. — Nouveau cas de tumeur maligne, provoquée par une radiodermite expérimentale chez le rat blanc (*Arch. d'Electr. méd.*, 1911, p. 359 et *C. R. Acad. des Sciences*, 30 mai 1911), voir Zimmern et Cottenot, *Radiothérapie* (Baillière, 1913, p. 259).

(92) LAZARUS BARLOW. — Production expérimentale d'une tumeur maligne par les rayons X (cité par Bruno-Bloch).

(93) BRUNO BLOCH. — Carcinome expérimental provoqué par les rayons X chez le lapin (*Congrès du cancer*. Strasbourg, 23-24 juillet 1923, p. 51).

(94) BERGONIÉ et TRIBONDEAU. — Action des rayons X sur le testicule (*Arch. d'Electr. méd.*, 1906, n°s 200, 202, 203, 1907, p. 620).

(95) NATHER-SCHINZ. — Recherches expérimentales sur des animaux concernant la question de la dose excitatrice du cancer (*Fortschritte*, XXX, Kongressheft 1922, n° 3, p. 95).



(96) WASSERMANN. — Analyse de l'action des substances radioactives sur le cancer de la souris (*Deutsche med. Wochenschr.*, 1914, n° 11, p. 521).

(97) VORLAENDER. — Recherches histologiques sur l'action de l'irradiation sur le cancer inoculé de la souris (*Deutsche med. Wochenschr.*, 1923, n° 28, p. 910).

(98) KOK. — Contribution expérimentale à la radiothérapie du cancer (*Deutsche med. Wochenschr.*, p. 910, 1923, n° 28).

(99) KOK et VORLAENDER. — Expériences biologiques sur l'action des radiations sur le cancer (*Strahlentherapie*, XIV, n° 3).

(100) LAZARUS BARLOW et BECKTON. — *A. of the Middlesex Hospital*, 30, 1913, 47 (Expériences sur les œufs d'ascaris).

(101) WOOD et PRIME. — Action du radium sur les tumeurs inoculées (*Strahlentherapie*, XII, n° 4, p. 1071).

(102) WEDD et RUSS. — *A. of the Middlesex Hospital*, 27, 1912, 50.

(103) WEDD et CHAMBERS. — *Ibidem*, 30, 1913, 120.

(104) PENTIMALLI. — *Beitr. z. path. Anatomie*, 59, 1914, p. 674. *Deutsche med. Wochenschr.*, 29, 1914, p. 1468).

(105) BASTFORD. — L'action du radium sur des tumeurs transplantées; dans Lazarus : *Handbuch d. Radium-Biologie*, 1913.

(106) FRANKL-KOMBALL. — *Wiener kl. Wochenschr.*, 45, 1914.

(107) LAZARUS. — *Berliner klin. Wochenschr.*, 1914.

(108) KEYSSER. — *Arch. f. Chir.*, 117, p. 97.

(109) HILL-MORTON-WITHERTER. — *The Journ. of exp. Med.*, 1919, vol. XIX, p. 89.

(110) WETZEL. — *Münch. med. Wochenschr*, XXIX, 1921, p. 910.

(111) KŒNIGSFELD. — *Soc. de méd. de Fribourg*, 15, 12, 1915.

(112) CAAN. — *Munch. med. Wochenschr.*, 20, 1913, p. 106-112 : Action des radiations sur les tumeurs transplantées.

(113) PENTIMALLI. — Le sarcome infectieux des poules (*Congrès du cancer*, Strasbourg, 23-24 juillet 1923, vol. I, Rapports, p. 58 et suiv.).

(114) PEYRON. — Discussion à propos du rapport de M. Pentimalli sur le sarcome infectieux des poules (*Idid.*, vol. II, p. 67).

(115) GNANT. — Résultats de la radiothérapie postopératoire du cancer du sein (*Fortschritte*, vol. XXX, n° 3/4, p. 326).

(116) LOSSEN. — Nos cas de radiothérapie postopératoire du cancer du sein (*Münch. med. Wochenschr.*, 1921, n° 17, p. 518).

(117) PERTHES. — *Zentralbl. für Chirurgie*, 1920, p. 25.

(118) TICHY. — *Ibidem*, 1920, p. 470.

(119) NEHER. — *Bruns Beiträge zur klinischen Chirurgie*, 119, p. 127.

(120) ANSCHUTZ. — *Münch med. Wochenschr.*, 12 août 1921 : Les 4 derniers rapportent des statistiques de radiothérapie postopératoire du sein

(121) BULLIARD, CHAMPY et DOUAY. — Métastase cérébrale d'un cancer utérin. Action de la curiethérapie (*Bulletin de l'Association française pour l'étude du cancer*, t. XIII, n° 4, p. 177).

(122) MENETRIER et BERTRAND-FONTAINE. — Sur un cas de propagation aux ovaires d'un épithéliome pavimenteux du col utérin traité par le radium (*Ibidem*, t. XIII, n° 4, p. 251).

(123) Voir *Fortschritte auf dem Gebiete der Rœntgenstrahlen*, vol. XXXI, Kongressheft 1923, p. 69 et suiv.

(124) HOLZKNECHT. — Le dosage spécial en médecine (*Fortschritte*, vol. XXX, Kongressheft, n° 2, p. 99).

(125) JUENGLING. — La dose rationnelle en chirurgie (*Fortschritte, ibidem*, p. 102).

(126) WERNER. — *Verhandl. der deutschen Rœntgengesellschaft.*

(127) SELMA WERTHEIMER. — Les métastases dans les cancers du col irradiés et non irradiés (*Strahlentherapie*, XII, p. 90).

(128) ROUSSY et LEROUX. — A propos des métastases dans les cancers irradiés (*Association française pour l'étude du cancer*, 16 juin 1924).

(129) SCHWARZ. — Recherches radiobiologiques concernant le problème de la malignité (*Strahlentherapie*, XVI, n° 3/4, p. 394).

(130) GUNSETT. — Radiothérapie des cancroïdes (*Strahlentherapie*, V, p. 219, 1915).

(131) BELOT, NATHAN et LEPENNETIER. — Traitement des épithéliomas cutanés superficiels spino-cellulaires par la radiothérapie (*Association française pour l'étude du cancer*, Congrès de Strasbourg, 1923).



(132) BAYET. — Le cancer, maladie générale (*Bull. de l'Acad. royale de Médecine de Belgique*, Octobre 1923).

(133) DE NABIAS et FORESTIER. — De l'index d'activité karyokinétique pris comme base dans le traitement curiethérapique des épithéliomas spino cellulaires de la peau et de la cavité buccale (Congrès du cancer, Strasbourg, 23 juillet 1923, et *Soc. de Biologie*, 20 janvier 1923).

(134) ZUMPE. — Les altérations du sang et sa valeur de pronostic pour la radiothérapie des cancers (*Strahlentherapie*, vol. XII, n° 3, p. 696).

(135) ASCHOFF. — *Traité d'anatomie pathologique*, Ed. Fischer, Jena.

(136) REGAUD. — *Société de Biologie de Paris*, 8 et 29 avril, 13 et 20 mai 1922.

(137) REGAUD. — Durée d'application en curiethérapie *Bulletin de l'Assoc. franç. pour l'étude du cancer*, t. XII, n° 6).

(138) REGAUD. — Traitement des épithéliomas spino-cellulaires de la face et de la cavité buccale (Congrès du cancer, Strasbourg, 23-24 juillet 1923).

(139) REGAUD et COUTARD. — Radiothérapie des tumeurs du larynx (Congrès de Bordeaux de l'Association française pour l'avancement des Sciences, 1923)

(140) PARES. — Radiothérapie des tumeurs du larynx (Congrès de Montpellier de l'Association française pour l'avancement des Sciences, 1922).

(141) GUNSETT et SICHEL. — Deux années de radiothérapie profonde (Congrès de l'Association française pour l'avancement des Sciences, Bordeaux, 1923).

(142) STEPHAN. — Sur l'activation de la fonction cellulaire par les radiations (*Strahlentherapie*, vol. XI, p. 517).

(143) Voir *Fortschritte auf dem Gebiete Rœntgenstrahlen*, vol. XXXI, 1923, Kongressheft.

(144) HOFMEISTER. — *Münch. med. Wochenschr.*, 1922, n° 49.

(145) JUENGLING. — *Strahlentherapie*, vol. XV, 1923, n° 1.

(146) SCHMITZ. — *Strahlentherapie*, vol. XV, n° 1, p. 144.

(Les trois derniers travaux concernent les accidents survenus sur le larynx.)

(147) MARTHE GIRAUD, G. GIRAUD et PARES. — Recherches expérimentales sur la genèse de la crise hémoclasique des irradiations intensives (*Presse médicale*, n° 82, 14 octobre 1922, p. 885-887).

FAITS CLINIQUES

SUR LE TRAITEMENT DE LA COQUELUCHE PAR LA RADIOTHÉRAPIE

Par L. BONER (Caen)

Obs. I. — R. B., 7 ans 1/2. Janvier 1924. — Coqueluche depuis quelques jours, avec quintes assez nombreuses. Arrêt complet de la toux après 3 séances de radiothérapie.

Obs. II. — S. B., 3 ans 1/2. Janvier 1924. — Coqueluche depuis 4 semaines traitée sans succès par 6 piqûres de Néo-Dmetys. Cessation complète de la toux après 3 séances de radiothérapie.

Obs. III. — L. B., 8 mois. — Coqueluche depuis 2 semaines traitée sans succès par 4 injections hypodermiques de Néo-Dmetys. Cessation complète de la toux après une séance de radiothérapie.

Obs. IV. — H. L., 7 ans 1/2. Février 1924. — Coqueluche traitée et guérie par des injections hypodermiques de Néo-Dmetys. Récidive, après deux semaines, ne se laissant pas influencer par le même traitement. Trois séances de radiothérapie ont raison de la maladie.

Obs. V. — A. L., 4 ans. Février 1924. — Coqueluche traitée sans succès par 8 piqûres de Néo-Dmetys et guérie après deux séances de radiothérapie.

Obs VI. — L. S., 18 mois. — Coqueluche depuis deux mois ayant cédé d'abord au Néo-Dmetys. Récidive très sévère avec quintes très pénibles toutes les demi-heures, suivies de vomissements alimentaires. L'enfant est amené dans un état de faiblesse extrême. Une première séance de radiothérapie arrête complètement les vomissements et espace les quintes. Au bout de 4 séances de radiothérapie la guérison est complète.

Les séances de radiothérapie ont été faites avec une crédence Gaiffe, transformateur n° 2, une ampoule Chabaud de 18-20 centimètres d'étincelle et 08-1 milliampères. Filtre de 3-5 millimètres. On a donné à chaque séance de 1 à 2 1/2 H. réels à la peau et on a espacé les séances de 4 à 5 jours

Les rayons ont été dirigés sur la région sternale.

Il est probable que la radiothérapie agit ici sur l'adénopathie trachéo-bronchique qui accompagne assez souvent la coqueluche et qui la continue parfois en évoluant à son propre compte. Malgré tout — dans la première observation — j'ai pu arrêter une coqueluche presque au commencement.

Il serait à désirer qu'on multipliât le nombre d'observations, pour pouvoir apprécier la valeur de cette thérapeutique, dans une maladie sur laquelle les autres médications ont une action très inégale.



INSTRUMENTS NOUVEAUX

UN TUBE A RAYONS X AUTO-PROTECTEUR. LE TUBE PHILIPS MÉTALIX [1]

Par A. FAUCONNIER

S'il est incontestable que la science des rayons X a enregistré de remarquables progrès, on est cependant quelque peu surpris lorsqu'on étudie le développement apporté au tube proprement dit, de constater, à l'heure actuelle, tant d'analogie encore avec le tube conçu à l'origine.

Abstraction faite des tubes construits pour des buts spéciaux, tels que ceux de Zehnder, Siegbahn, Shearer, Holweck, etc., qui, presque uniquement, ne fonctionnent que raccordés à la pompe d'évacuation, les tubes actuels présentent toujours, au milieu de l'ampoule, une anticathode à surface de rayonnement oblique, semblable à celle que Röntgen lui-même créa lorsqu'il eut remarqué que le rayonnement obtenu augmentait en interceptant les électrons sur une plaque de platine, au lieu de les laisser tomber sur le verre de l'ampoule. Cette anticathode si caractéristique, donnant au tube cette forme si particulière et si peu symétrique, se retrouve aujourd'hui dans tous les tubes à rayons X, aussi bien dans les tubes à gaz où le passage du courant s'effectue, grâce à la présence dans l'ampoule d'un gaz à faible pression et à l'ionisation qui en résulte, que dans les tubes à cathode incandescente où, du fait d'un vide très poussé, aucune ionisation ne se produit, mais où le courant est transporté par les électrons émis par la cathode incandescente. Cette anticathode à surface de rayonnement oblique reste toujours la source des rayons X, et pourtant, cette forme et modèle n'est pas sans inconvénient. Le tube est très fragile ; les parties en verre qui dépassent l'ampoule rendent le transport difficile ; le verre de l'ampoule lui-même devient conducteur à haute température ; les parois du tube se chargent électro-statiquement, et cette charge électrostatique du verre, si contrariante pour la décharge, empêche, en outre, d'approcher le tube trop près du corps du patient. Mais il est un défaut bien plus grave encore : c'est que les rayons X qu'envoie le tube n'apparaissent pas là seulement où ils sont nécessaires, mais bien dans toutes les directions, et l'expérience a malheureusement trop souvent et trop cruellement appris qu'il est excessivement difficile de s'assurer d'une protection radicale.

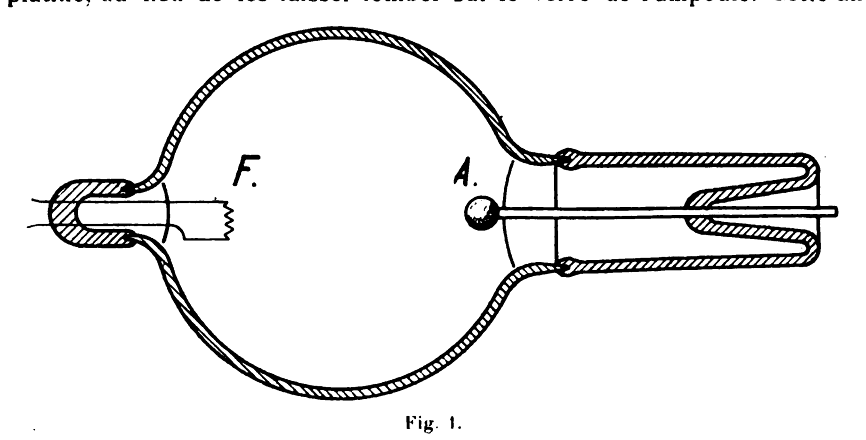


Fig. 1.

Ce sont là d'incontestables défauts que la marche du progrès demande à faire disparaître. C'est à ce but qu'ont concouru les efforts des laboratoires des usines de lampes à incandescence Philips. Ils viennent, nous le croyons, d'être couronnés de succès.

Ces usines ont réussi à construire un tube métallique de forme nouvelle et solide, qui non seulement assure la protection radicale de l'opérateur, mais aussi possède, en outre, des avantages incontestables.

En principe, le *tube Philips Métalix* repose sur le fait suivant :

Si on réussit à apporter dans un récipient métallique (fig. 1) une source d'électrons, par exemple, un filament incandescent F possédant, par rapport au récipient, un potentiel positif suffisant aucun électron ne s'échappera du filament vers le récipient. Mais s'il se trouve dans le récipient

(1) Communication faite au Congrès pour l'avancement des Sciences, XIII Section. Liège, 1924.



ou près d'une ouverture y pratiquée, une électrode A à potentiel positif suffisamment élevé, cette électrode attirera les électrons du filament. Les électrons quitteront ce filament F avec une vitesse très petite (correspondant à quelques dixièmes de volt), si bien que, lorsque la différence de potentiel entre F et A atteindra des milliers de volts, la vitesse avec laquelle les électrons frapperont l'électrode A sera déterminée seulement par cette différence de potentiel entre F et A.

Au fait, la vitesse v des électrons et la différence de potentiel V entre F et A satisfait à la relation

$$\frac{1}{2} m v^2 = e V,$$

où m et e représentent respectivement la masse et la charge de l'électron.

Comme, d'autre part, la fréquence v_0 des rayons X produits dépend uniquement de V, différence de potentiel entre F et A, maximum et ce, par la relation d'Einstein

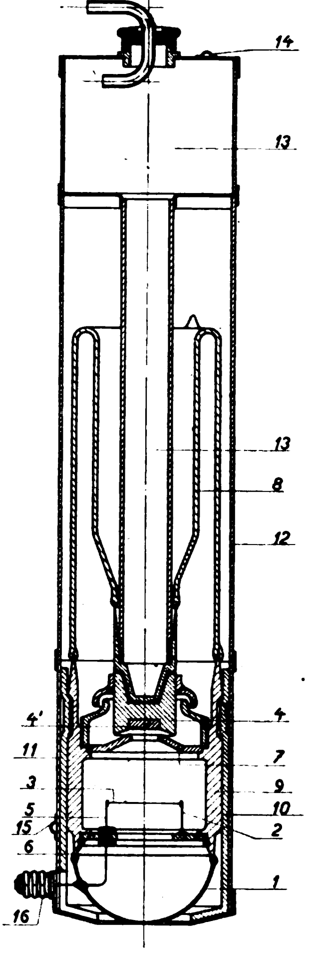
$$e V = h v_0,$$

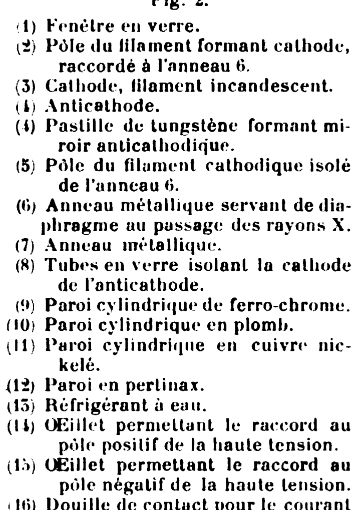
il sera possible de produire sur l'électrode A des rayons X à fréquence maximum donnée, c'est-à-dire à longueur d'onde minimum déterminée.

Un dispositif concentrant les électrons dans une direction déterminée ne sera pas nécessaire, puisque ces électrons ne pourront tomber que sur l'anticathode.

Cela étant, le problème se ramenait à la possibilité de disperser, suffisamment rapidement, l'énergie fournie à l'électrode A sous forme de chaleur et dont la millième partie seulement est transformée en rayons X. Il fallait aussi, il va sans dire, pouvoir munir le récipient métallique d'une fenêtre par où s'échapperaient les rayons X, veiller à avoir un isolement convenable, etc. Telle est l'idée conçue en l'esprit des physiciens ; il fallait étudier sa réalisation pratique.

C'est surtout grâce au fait que les laboratoires des usines Philips ont réussi à trouver un métal parfaitement étanche aux gaz et se laissant souder au verre, que cette réalisation fut possible.




Fig. 2.

(1) Fenêtre en verre.
(2) Pôle du filament formant cathode, raccordé à l'anneau 6.
(3) Cathode, filament incandescent.
(4) Anticathode.
(4) Pastille de tungstène formant miroir anticathodique.
(5) Pôle du filament cathodique isolé de l'anneau 6.
(6) Anneau métallique servant de diaphragme au passage des rayons X.
(7) Anneau métallique.
(8) Tubes en verre isolant la cathode de l'anticathode.
(9) Paroi cylindrique de ferro-chrome.
(10) Paroi cylindrique en plomb.
(11) Paroi cylindrique en cuivre nickelé.
(12) Paroi en pertinax.
(13) Réfrigérant à eau.
(14) Œillet permettant le raccord au pôle positif de la haute tension.
(15) Œillet permettant le raccord au pôle négatif de la haute tension.
(16) Douille de contact pour le courant de chauffage du filament.

Dans ce tube (fig. 2) baptisé sous le nom de tube Philips Métalix, la cathode est formée d'un filament incandescent monté sur deux pôles (2) et (3), dont un (5) est relié électriquement à l'anneau de ferro chrome (6), tandis que l'autre (5) traverse l'anneau métallique (6) dont il est isolé, et est scellé par fusion dans le chapeau de verre (1). Il est à remarquer que le filament incandescent n'est pas rendu positif par rapport au récipient métallique, comme nous l'avons vu dans la conception du principe, et cela parce que l'expérience apprend que seule une très faible partie du courant se rend à la paroi métallique lorsque celle-ci est reliée à un pôle du filament. L'espace dans lequel se trouve le filament incandescent et que nous appellerons « l'espace cathodique » est limité par des parois cylindriques de ferro-chrome ; seules se trouvent deux ouvertures dans les plaques (6) et (7). L'ouverture de la plaque (6) servira de diaphragme pour le passage des rayons X. Tandis que devant l'ouverture de la plaque (7) se trouve l'anticathode (4), qui est isolée du récipient métallique (9) par les tubes en verre (8). Le miroir de tungstène (4) de l'anticathode ne se trouve qu'à quelques millimètres de l'ouverture (7).

Les dimensions de l'ouverture de la plaque (7) sont choisies de telle façon que le champ positif de l'anticathode agisse suffisamment pour attirer les électrons de l'espace cathodique. On a veillé, en plus, à ce que tous ces électrons soient projetés sur le milieu du miroir de tungstène de l'anticathode (4) de telle façon que le point d'impact soit fin et précis.

La forme du filament primitivement rectiligne a été modifiée par la suite et dans les modèles

récents elle est circulaire. Les rayons X produits s'échappent par la fenêtre en verre (1); ces rayons forment donc un faisceau conique limité par le diaphragme (6), faisceau dont l'axe est celui du cylindre, et le sommet, le point d'impact. En dehors de ce faisceau n'apparait pratiquement aucun rayon, car la cloison cylindrique formée des parois (9), (10), (11) respectivement de ferro-chrome, plomb et cuivre, a été choisie de façon telle que seule une valeur moindre à la millionième partie des rayons les plus intensifs du spectre qui l'atteignent la traverse. Le refroidissement de l'anticathode peut s'effectuer de la manière ordinaire, soit à l'aide d'un réfrigérant à eau (13), soit par radiateur à ailettes. Cependant il a été conçu également, eu égard au fait que dans les refroidisseurs à eau ordinaires, l'eau bouillonnant sous des charges lourdes ou longues données au tube implique à celui-ci un mouvement dû à l'ébullition de l'eau, il a été conçu un refroidisseur à eau spécial.

Il consiste à placer dans un tube en cuivre complètement étanche fixé convenablement à l'anticathode quelques centilitres d'eau distillée et ce, sous un vide correspondant à une pression de quelques millimètres de mercure. Ce tube en cuivre est lui-même partiellement refroidi, en sa partie supérieure, par un bassin d'eau. La pression de la vapeur d'eau renfermée dans le tube ne peut s'élever que très peu au-dessus de l'atmosphère.

De ce qui précède il résulte clairement que outre les propriétés des tubes à rayons X à cathode incandescente, où, par la seule manœuvre des organes de réglage du circuit à haute tension du tube

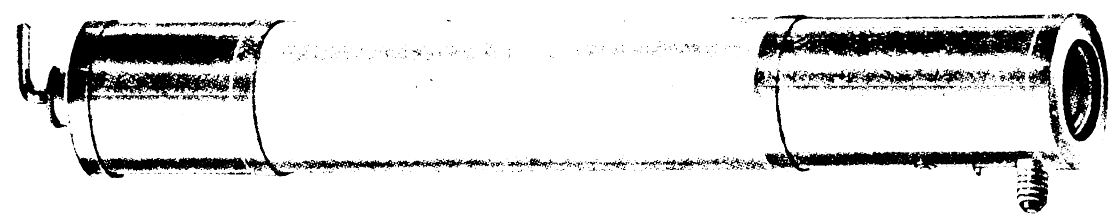


Fig. 3. — Aspect du nouveau tube Philips Métalix.

et du circuit de chauffage du filament, on obtient immédiatement à volonté faible ou forte dose de rayons X mous ou durs; le tube Philips Métalix présente les qualités nouvelles suivantes :

1. Il est d'une forme simple et robuste, facile au maniement;

2. Ses rayons X sont projetés dans une direction unique qui est celle de l'axe du cylindre;

3. Le faisceau conique des rayons rend aisée la mise au point du champ à radiographier:

4. Vu sa protection radicale, une simple pince suffit pour le monter sur le chariot porte-ampoule. L'emploi de cupule ou d'écran protecteur devient donc tout à fait inutile. Mais cependant à ces avantages indubitables qui apparaissent clairement, nous devons encore ajouter le meilleur rendement du tube, c'est-à-dire que pour un courant de même intensité et de même voltage on obtient à l'aide du tube Philips Métalix une intensité plus grande de rayons X et ce à cause des trois raisons suivantes :

1. L'intensité des rayons dans une direction perpendiculaire à l'anticathode est toujours quelque peu supérieure à celle des rayons, dont la direction forme, par exemple, un angle de 60° avec la normale.

2. Toute inégalité ou rugosité du miroir anticathodique ne joue ici aucun rôle néfaste, tandis qu'au contraire dans un tube à anticathode à surface de rayonnement oblique, les rayons X de direction oblique sont, dans ce cas, partiellement absorbés par les bords des rugosités de l'anticathode. C'est ainsi que dans le cas d'une anticathode brûlée il peut se présenter des différences de l'ordre de 50 0 0.

3. Dans chaque période du courant alternatif, le courant qui traverse le tube Philips Métalix n'atteint une valeur importante que lorsque le voltage s'approche du maximum, si bien qu'il y a consommation moindre d'énergie pour les bas voltages que dans beaucoup d'autres tubes.

Enfin, citons encore que, du fait de la possibilité de relier la partie cathodique du tube à la terre, et ce, lorsqu'il fonctionne sur transformateur avec pôle à la terre, on peut, sans danger, approcher le tube à très petites distances de la partie du corps à radiographier. Le patient peut même toucher le tube. C'est là un avantage très appréciable, particulièrement pour la radiographie des corps de très petites dimensions, les dents par exemple. On peut, si le foyer est suffisamment fin, opérer à une distance très courte, ce qui, pour la même netteté d'image, ne demande qu'une consommation d'énergie moindre.

Tant qu'à présent les laboratoires des usines Philips ont étudié et mis au point deux tubes pour la radiographie; l'un du type dentaire pouvant fonctionner sur un voltage effectif de 45 000 volts et admettre 15 mA. durant 20 secondes; l'autre, le type B, admet 70 kv. effectifs et 60 mA. Le tube Philips Métalix auto-protecteur pour thérapie profonde est à l'étude et les expériences sont arrivées à un point tel qu'on espère d'ici peu de temps pouvoir vous présenter un tube de 200 kv. et plus.

ANALYSES

RADIOLOGIE

RAYONS X

GÉNÉRALITÉS

PHYSIQUE

J. A. Crowther (Cambridge). — **Étude sur la production des rayons X.** (*Brit. Journ. of Rad.* Röntg. Soc. S^{on}), XX, n° 79, Avril 1924, p. 61.)

Étudiant comparativement l'emploi des ampoules à gaz et Coolidge, à l'aide de différents appareils producteurs de courant, au point de vue : potentiel et intensité du courant, intensité et qualité des rayons émis, C. formule les conclusions générales suivantes :

1° L'intensité des radiations est proportionnelle au produit valeur instantanée du courant × carré de la différence de potentiel; — 2° l'ampoule Coolidge fonctionne comme soupape thermoinique très au-dessous du voltage de saturation : le manque de proportionnalité entre le courant fourni et le rendement obtenu (dans le fonctionnement sur bobine) provient d'une variation de la forme de l'onde secondaire due à la résistance décroissante dans l'ampoule ; — 3° l'intensité maximum du courant dans une ampoule est proportionnelle à $V^2 - V_o^2$; — 4° en circuit ouvert le voltage maximum du secondaire est proportionnel à la valeur du courant primaire de rupture ; — 5° pour une ampoule à gaz, le carré du voltage maximum du secondaire est à peu près proportionnel au courant de rupture ; — 6° dans une ampoule à gaz fonctionnant sur transformateur la décharge est oscillante (env. 2000 périodes par sec.). C. rapporte des données résultant de l'étude des interrupteurs électrolytiques.

MOREL-KAHN.

APPAREILS ET TECHNIQUE

L. Delherm (Paris). — **Lunettes anti-X** (*Bulletin officiel de la Société française d'Électrothérapie et de Radiologie*, Juin 1924, p. 151 et 152.)

Ce modèle est caractérisé : 1° par des verres anti-X, *taillés suivant l'œil de l'opérateur*; — 2° des verres très larges et très *épais*, de façon à protéger l'œil contre les rayons lui arrivant directement ; — 3° des coques de plomb latérales ayant de bas en haut 3 mm. et sur le côté 5 mm. d'épaisseur, coques doublées extérieurement de maillechort et intérieurement de drap de billard.

Grâce à des détails de construction, ces lunettes, qui ne sont pas particulièrement lourdes, peuvent être portées sans fatigue.

A. LAQUERRIÈRE.

H. Clark (New-York). — **Mesures d'ionisation à l'aide d'une petite chambre de bakélite et d'ambroïde ; application au dosage des rayons X.** (*Amer. Journ. of Röntgen and Rad.*, XI, n° 5, Mai 1924, p. 445.)

Après avoir rappelé la théorie des chambres d'ionisation composées d'éléments légers, C. décrit la chambre d'expérience qu'il a conçue (électrode centrale en bakélite, électrode externe en bakélite, toutes deux recouvertes d'un vernis spécial; isolement à l'ambroïde et à la paraffine; la chambre d'ionisation contient environ 0,450 c. c. d'air) et la chambre étalon (chambre en laiton à trois électrodes, maintenue à un potentiel élevé par une batterie; l'électrode médiane est reliée à l'électromètre, les deux latérales étant à la terre). Le faisceau de rayons X, parallèles, doit traverser la chambre axialement à distance telle des électrodes et des autres parties que celles-ci ne puissent être frappées par les électrons de l'air ionisé; il doit ensuite s'échapper librement pour éviter les radiations secondaires. C. définit le volume d'air sur lequel porte la mesure de l'ionisation; il décrit l'électromètre placé à une distance de 1. m. 50 de la chambre d'ionisation, la source de rayons utilisée (Coolidge Standard) et les précautions à prendre pour les mesures. Dans deux chapitres, C. étudie : 1° Les données obtenues avec la chambre d'expériences et la chambre étalon ; — 2° le rôle que joue l'angle d'incidence des rayons sur le courant d'ionisation dans la chambre d'expériences.

MOREL-KAHN.

H. Moore (Angleterre). — **Sur la qualité des rayons X émis par des ampoules, à cathode incandescente, ou à gaz, fonctionnant sur différents types d'appareils à haute tension.** (*Brit. Journ. of Rad.* Röntg. Soc. S^{on}, XX, n° 79, Avril 1924, p. 73.)

L'A. résume ainsi ses recherches. Les radiations X émises ayant été étudiées : 1° par absorption ; — 2° par analyse spectrale en employant soit une bobine, soit un appareil Snook, soit un appareil à haute tension à courant direct. Rangés en ordre tel que les radiations aient le minimum d'hétérogénéité, on trouve :

1° L'appareillage à tension constante (pour les deux catégories de tubes) ; — 2° l'appareil Snook et la bobine pour le tube à gaz; — 3° l'appareil Snook pour tube Coolidge; — 4° la bobine pour tube Coolidge.

L'analyse spectrale montre : 1° que le faisceau de rayons X d'un tube fonctionnant sur bobine de transformateur n'est que très approximativement fonction de l'étincelle équivalente : — 2° que si l'appareillage à tension constante donne aux tubes Coolidge ou à gaz une efficacité de même ordre, celle-ci est moindre pour un tube Coolidge fonctionnant sur les autres appareils. M. conclut en notant les avantages suivants de l'appareillage à tension constante.

1° Homogénéité des radiations émises; la qualité des rayons n'étant fonction que du voltage ; — 2° plus grande efficacité du faisceau de rayons; — 3° mesure de la quantité émise en milliampères-

secondes (quel que soit le voltage); — 4° la qualité du rayonnement est fonction du seul voltage; — 5° possibilité de mesures exactes et de possibilité de toujours se trouver dans des conditions analogues.

MOREL-KAHN.

L.-G. Heilbron (Amsterdam). — **Technique radiographique moderne.** (*Brit. Journ. of Rad.* Röntg. Soc. S^es^), n° 79, XX, Avril 1924, p. 53.)

Communication faite à la Röntgen Society concernant l'appareillage (ampoules, nature du foyer, emploi du Potter Bukky, ...) et la technique.

MOREL-KAHN.

RADIODIAGNOSTIC

OS, CRANE, ARTICULATIONS

Froment, Leriche et ***Dechaume*** (Lyon). — **Exploration radiologique de la cavité sous-arachnoïdienne par le lipiodol et tumeur intra-médullaire.** (*Lyon Médical*, 27 janvier 1924, p. 121-122.)

Les A. insistent sur l'intérêt des radiographies faites en série pour le diagnostic des tumeurs médullaires.

Chez un de leurs malades ils purent faire les constatations suivantes :

Une demi-heure après l'injection, la colonne de lipiodol n'a pas dépassé le corps vertébral de D_2 et présente un étranglement au niveau de la partie supérieure de D_1. Au-dessus de cet étranglement, le lipiodol s'accumule en cupule.

Après 24 heures, la coulée de lipiodol (radiographie en position assise) s'échelonne entre la partie supérieure de D_1 et la partie inférieure de D_3. En position de Trendelenburg, on a la même image; seule la partie toute supérieure de la colonne lipiodolée se modifie et s'égrène en chapelet.

Les radiographies faites 48 et 72 heures après l'injection donnent, à peu de chose près, le même aspect. L'extrémité inférieure de la colonne est arrêtée en face de la partie inférieure de D_3.

En se basant sur ces radiographies en série, les A. admirent l'existence d'une tumeur située en face des corps vertébraux compris entre C_7 et D_4 et s'étendant sans doute au-dessous. La laminectomie confirma en tout point ce diagnostic et montra la précision des renseignements fournis par la méthode de Sicard perfectionnée par l'utilisation des radiographies en série.

M. CHASSARD.

Froment, Japiot et ***Dechaume*** (Lyon). — **Exploration radiologique de la cavité sous-arachnoïdienne par le lipiodol et tumeur médullaire.** (*Lyon Médical*, 6 janvier 1924, p. 15-17.)

Malade chez lequel l'examen clinique permettait de soupçonner l'existence d'une tumeur médullaire dont le niveau supérieur devait atteindre la septième racine cervicale. La radiographie, faite après injection de 1 c. c. de lipiodol dans la cavité sous-arachnoïdienne, montra la colonne de lipiodol stagnant en face des corps vertébraux de C_7 et de D_1, et s'arrêtant en pointe effilée au niveau du deuxième segment médullaire dorsal. La radiographie précisa donc le diagnostic clinique de tumeur et décida l'intervention.

M. CHASSARD.

R. Knox (London). — **Radiographie du crâne : sinus maxillaire.** (*Brit. Journ. of Radiol.* (B. I. R. S^es^), XIXX, n° 286, Mai 1924, p. 157.)

K. continue dans cet article la série des études de technique de la radiographie du crâne (Cf. n^os^ précédents du *Brit. Journ. of Radiol.*). Quatre positions peuvent être employées : 1° *profil* sans intérêt à cause de la superposition des deux sinus; — 2° *postéro-antérieure* très importante et permettant, en faisant varier la position de la tête et le point d'impact du rayon normal, de multiplier les aspects du sinus, d'où la nécessité de bien définir la position choisie; — 3° *postéro-supérieure oblique en bas*; — 4° *oblique* (Cf. Finzi, *Archives of Rad.*, Avril 1918). On peut également employer un film intra-buccal appliqué contre le palais osseux, le rayon normal passant par les molaires supérieures.

K. décrit un appareil simple permettant de bien définir l'angle de la radiographie. De nombreux schémas et radiographies illustrent cet article, comme les précédents.

MOREL-KAHN.

Japiot (Lyon). — **Radiographie des fractures médianes du maxillaire inférieur.** (*Lyon Médical*, 6 janvier 1924, p. 11-12.)

L'A. insiste sur les avantages, pour les fractures de la région mentonnière, de la vue cavalière de l'os prise sur large film intra-buccal, procédé qui, d'ailleurs, est classique à l'étranger.

M. CHASSARD.

Esau (Oscherleben-Bode). — **Fissure nasale médiane par kyste dermoïde congénital.** (*Fortschr. auf d. Geb. der Röntg.*, Bd 31, Hft 2-3, Septembre 1923.)

L'A. a observé, chez une fillette de 17 ans, un kyste dermoïde développé entre les os propres du nez (dont il avait empêché la soudure médiane du cours du développement) et qui s'était étendu vers le haut en refoulant le frontal.

La radiographie permit de reconnaître le siège et l'étendue de cette tumeur, qui fut enlevée aisément, permettant la suppression de la large fissure nasale qu'elle provoquait par écartement des os propres du nez et la guérison définitive d'une difformité particulièrement inesthétique.

P. SPILLIAERT.

Zöllinger (Aarau, Suisse). — **Fractures isolées des apophyses épineuses de la portion inférieure de la colonne cervicale et de la portion supérieure de la colonne dorsale par effort musculaire.** (*Fortschritte auf d. Geb. der Röntg.*, Bd 31, Heft 2-3, Septembre 1923.)

L'A. rappelle d'abord, en résumant les diverses observations antérieurement publiées sur ce sujet, que l'on tend à considérer ces lésions comme fort rares : or il a pu en observer une quinzaine de cas en une seule année. Beaucoup de ces cas avaient d'ailleurs été méconnus, et la pratique systématique de la radiographie lui a fait rectifier de nombreux diagnostics de « rupture musculaire », « inflammation périostique », voire simulation !

Il s'agit en général d'hommes jeunes et la fracture se produit le plus souvent lors du soulèvement d'une charge, de travail à la pelle ou de mise en route d'un lourd véhicule.

L'A. décrit une série de symptômes cliniques pouvant faire penser à cette fracture et indique l'exploration radiographique comme susceptible de préciser le diagnostic dans la majorité des cas : quelques clichés caractéristiques, montrant le déplacement d'une ou plusieurs apophyses épineuses ou l'apparition d'un double contour à leur niveau, accompagnent d'ailleurs son article.

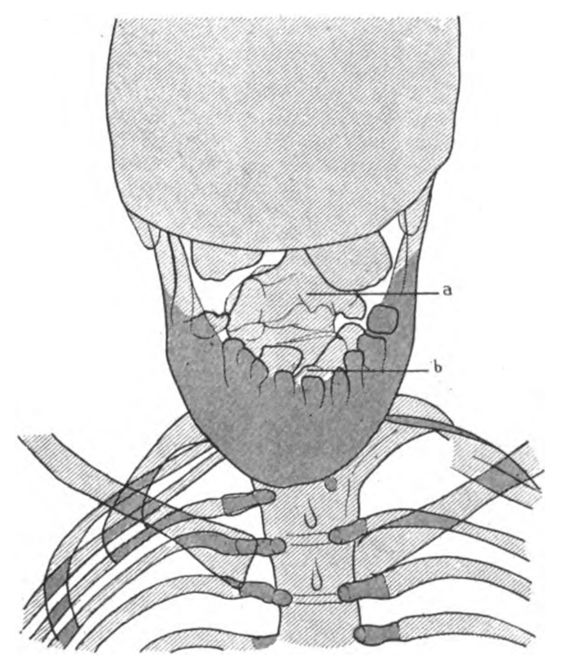
Après quelques hypothèses sur les causes de cette lésion, qu'il attribue à un manque de coordination des mouvements de muscles puissants comme le trapèze,



il résume brièvement les quinze cas qu'il a observés et termine en signalant qu'il a depuis observé six nouveaux cas en moins d'un an. Il s'agirait donc d'une lésion relativement fréquente, et de pronostic d'ailleurs relativement bon. P. SPILLIAERT.

A. Feil, J. Roland et ***Vobockstael*** (Paris). — **Les hommes sans cou. Considération sur la réduction numérique et le tassement des vertèbres cervicales.** (*Revue d'Orthopédie*, Juillet 1924, p. 281 à 303 avec fig.)

Après avoir dit qu'il s'agit plutôt d'hommes à cou court, car il y a toujours une ébauche de cou, et



rappelé le cas princeps de Klippel-Feil, les A. signalent les cas publiés depuis et apportent un nouvel exemple de cette malformation cervicale.



Il s'agit d'une femme de 25 ans, chez laquelle la radiographie a montré qu'il existe une atrophie et un tassement très prononcé de la colonne cervicale. L'atlas est normal, mais l'axis est uni à la troisième cervicale ; au-dessous de ces deux vertèbres on distingue une masse osseuse composée de plusieurs vertèbres, dont les corps sont soudés, tassés, leurs apophyses épineuses enchevêtrées et réunies.

Il semble bien exister un spina-bifida, intéressant



le tiers moyen du rachis cervical, spina-bifida qui est rejeté obliquement vers la droite ainsi que le montrent les radiographies intermaxillaires et du profil droit. LOUBIER.

H. Schranz (Eppendoy.) — **Sur un cas de guérison de fracture avec luxation des première et deuxième vertèbres cervicales.** (*Fortschritte auf d. Geb. der Röntg.*, Bd 31, Heft 5-6, Mars 1924.)

L'A. rappelle d'abord les différentes formes de fracture avec luxation de l'atlas et de l'axis, et décrit ensuite un cas personnel : à la suite d'une chute d'une hauteur de 8 mètres, luxation de l'atlas et de l'axis avec fracture de l'apophyse odontoïde et refoulement de l'atlas en arrière.

Au bout de 3 mois, les mouvements de la tête étaient redevenus possibles, un peu moins amples qu'à l'état normal, la radiographie montrait cependant la persistance d'une angulation de l'axe longitudinal de la colonne vertébrale au niveau de l'atlas. Le patient avait pu cependant reprendre dans une certaine mesure son travail.

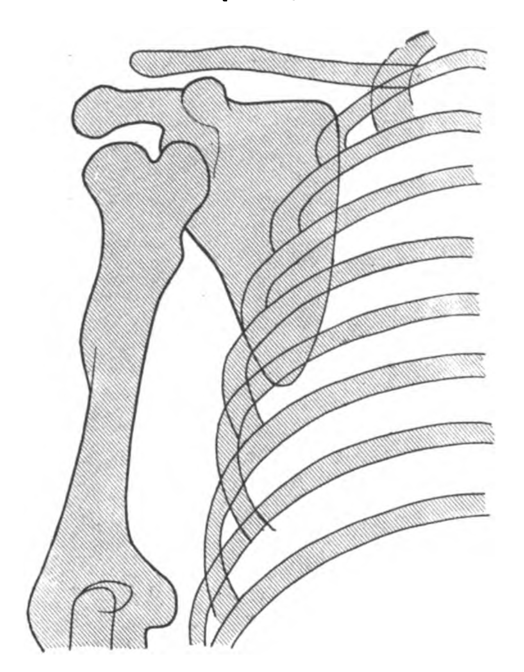
Deux reproductions radiographiques, malheureusement illisibles, illustrent cette observation. P. SPILLIAERT.

Oudard et ***Jean*** (Toulon). — **Arrêt de développement de l'humérus consécutif à un traumatisme dans l'enfance.** (*Revue d'Orthopédie*, Juillet 1924, p. 335-337 avec fig.)

Jeune recrue de 20 ans, présentant un raccourcissement du membre supérieur droit portant exclusivement sur

l'humérus, malformation consécutive à une chute du lit à l'âge de un an.

A la radiographie l'humérus droit est non seulement raccourci, mais présente aussi un diamètre amoindri. La tête atrophiée présente une perte de

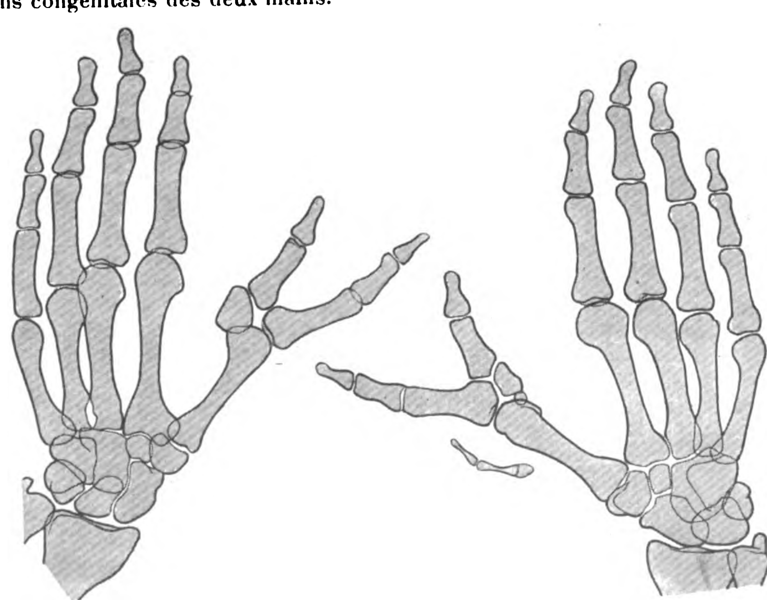


substance en forme de V ouvert en haut, près du col anatomique.

Il y a donc eu au cours de la chute, non seulement fracture du col chirurgical, mais aussi lésion grave du cartilage de conjugaison, cause de l'arrêt de développement. LOUBIER.

Desnoyers et ***Ill*** (Paris.) — **Pouces surnuméraires et pouces bifides.** (*Revue d'Orthopédie*, Juillet 1924, p. 343-348 avec fig.)

Jeune femme de 24 ans présentant des malformations congénitales des deux mains.



Ces malformations sont symétriques et sont constituées d'une part par un pouce surnuméraire et d'autre part par un pouce bifide. Le doigt rudimentaire a existé aux deux mains, mais a été amputé accidentellement par un traumatisme de l'enfance.

Il est rare de voir sur le même sujet les pouces bifides et les pouces surnuméraires ; d'où l'intérêt de cette observation. LOUBIER.

C. Mau (Kiel.) — **Les modifications radiologiques dans la paralysie de l'épaule des nouveau-nés et considérations particulières sur le prétendu déplacement latéral de l'épiphyse humérale supérieure.** (*Fortschr., auf d. Geb. der Röntg.*, Bd 31, Heft 2-3, Septembre 1923.)

Pour l'A., les modifications radiologiques considérées comme caractéristiques dans la paralysie de l'épaule chez les nouveau-nés seraient le résultat uniquement de la projection anormale de l'humérus, due à la rotation interne très accentuée que présente naturellement le bras dans cette affection.

L'article reproduit une série de schémas, calques de radiographies, qui montrent qu'on peut aisément obtenir un aspect tout à fait analogue chez un enfant sain, en mettant le bras en rotation interne forcée (ce qui n'est possible d'ailleurs que chez le jeune enfant) : modification de direction de l'axe de la diaphyse humérale, écartement anormal entre l'extrémité de l'humérus et la clavicule, déplacement latéral apparent de l'épiphyse humérale supérieure. P. SPILLIAERT.

A. Mouchet et ***Noureddine Bey*** (Constantinople). — **Sur une variété de polydactylie : doigt supplémentaire aberrant pédiculé. (Polydactylie transitoire de Pires de Lima.)** (*Bulletins et Mémoires de la Soc. Anatomique de Paris*, Mars 1924, p. 213 avec fig.)

Observation d'un nouveau-né qui ne présentait que cette malformation. Ebauche de phalange reliée par un pédicule assez court au bord externe du pouce, un peu au-dessus de l'articulation métacarpo-phalangienne. LOUBIER.

Anton Kautzky-Bey (Vienne). — **Un cas de tumeur osseuse.** (*Fortschr. auf d. Geb. der Röntg.* Bd 31, Heft 5-6, Mars 1924.)

Il s'agissait d'une énorme tumeur du fémur, à développement extrêmement lent, qui présentait l'aspect radiologique d'une tumeur du périoste à l'intérieur de laquelle l'os restait visible et peu altéré.

La malade mourut 8 ans et demi après le début de son affection, sans avoir fait aucune métastase.

L'examen histologique de la tumeur ne fut malheureusement pas pratiqué. P. SPILLIAERT.

P. Oberndoyer (Munich). — **Spondylite tabétique.** (*Fortschr. auf d. Geb. der Röntg.*, Bd 31, Heft 5-6, Mars 1924.)

Observation d'une malade de 65 ans qui présentait des lésions complexes et considérables des vertèbres lombaires. La première et la deuxième lombaire étaient aplaties et rapprochées, tandis que la troisième était creusée de nodules considérables.

De nombreux nodules osseux étaient disséminés dans les espaces intervertébraux, et des exostoses nombreuses autour des vertèbres.

Eliminant l'ostéomalacie et l'ostéoporose sénile, l'A. considère les modifications constatées comme des troubles trophiques consécutifs à un tabes évoluant depuis un temps considérable chez sa malade.

P. SPILLIAERT.

Félix Fleischner (Vienne). — **Lésions multiples des épiphyses aux deux mains. Une localisation jusqu'ici inconnue de l'ostéochondrite juvénile.** (*Fortsch. auf d. Geb. der Röntg.*, Bd 31, Heft 2-3, Septembre 1923.)

L'A. relate d'une manière très détaillée une observation d'ostéochondrite juvénile (diagnostic auquel il arrive d'ailleurs uniquement par exclusion de toutes les affections susceptibles de provoquer des troubles analogues, en particulier la syphilis et la tuberculose).

Il s'agit d'une jeune fille de 14 ans, sans passé pathologique ni hérédité suspecte, qui présentait une série de modifications de l'aspect des phalanges médianes des deux mains, dont l'aspect radiologique est minutieusement décrit dans un article : diminution de hauteur de l'épiphyse de la phalange médiane, qui est incurvée et modifiée dans sa structure, sans modifications de la diaphyse, et cela des deux côtés.

Des lésions moins accentuées existaient également aux doigts voisins du médius des 2 côtés.

P. SPILLIAERT.

Japiot et ***Broca*** (Lyon). — **Double ostéo-arthropathie tabétique de la hanche.** (*Lyon Médical*, 2 mars 1924, p. 272-274.)

Les radiographies montrent des lésions considérables des deux hanches. A côté de *lésions destructives* de l'os avec raréfaction trabéculaire, fractures multiples et luxation, on note de la périostite avec formation d'ostéophytes réalisant le type *hypertrophique*.

M. CHASSARD.

Leo Reich (Vienne). — **Un cas de carie de la symphyse pubienne diagnostiquée comme ostéosarcome.** (*Fortschritte auf d. Geb. der Rœntg.*, Bd 31, Heft 5-6, Mars 1924.)

Chez une malade hospitalisée pour troubles digestifs, la radiographie montrait une perte de substance, à contours mal délimités, de la symphyse pubienne avec quelques néoformations osseuses aux environs. On fit le diagnostic d'ostéosarcome de la symphyse, avec métastases ganglionnaires.

Quelques mois après, la malade mourut et l'autopsie révéla une tuberculose de l'intestin, des trompes, de la symphyse avec tuberculose caséeuse des ganglions inguinaux.

L'A. montre les difficultés du diagnostic radiologique dans un cas de ce genre et les erreurs auxquelles l'interprétation seule des images peut conduire.

P. SPILLIAERT.

Guido Engelmann (Vienne). — **Un cas d'absence congénitale du fémur, avec développement de l'os après la naissance.** (*Fortschritte auf d. Geb. der Rœntg.*, Bd 31, Heft 2-3, Septembre 1923.)

Relation extrêmement détaillée d'une observation très intéressante, l'absence de l'os, puis son développement, ayant été suivis pendant plusieurs années par la radiographie.

19 jours après la naissance aucune trace de fémur n'était visible à gauche et le genou gauche se projette sur la radiographie prise à ce moment à la même hauteur que le point d'ossification du grand trochanter droit.

Des radiographies, pratiquées à des intervalles de quelques mois, révélèrent un développement progressif de l'os, qui à deux ans était plus court encore de moitié que le fémur droit, et plus épais que lui.

Cette observation fournit à l'A. l'occasion d'une revue de cas analogues déjà publiés, qui intéressent le plus souvent, d'ailleurs, les deux fémurs simultanément.

L'extension continue, pratiquée dans quelques cas, paraît avoir favorisé nettement le développement de l'os, mais une correction orthopédique ultérieure demeure le plus souvent indispensable. Dans le cas ci-dessus, le port d'une chaussure à semelle surélevée a suffi pour permettre une marche normale.

P. SPILLIAERT.

E. Allenbach (Strasbourg). — **Intervention conservatrice dans la tuberculose articulaire.** (*Revue d'Orthopédie*, Juillet 1924, p. 331-333 avec fig.)

Observation d'un enfant de 3 ans atteint de tuberculose de la hanche gauche et chez lequel une intervention précoce a permis de sauver l'articulation menacée et même, dit l'A., la vie du malade.

La *radiographie* montrait un foyer de la dimension d'une pièce de 1 franc, régulier, développé dans le massif trochantérien et le tiers externe du col fémoral. Il s'agit d'un foyer tuberculeux avec présence de séquestre.

L'A. est intervenu et a obtenu un résultat favorable.

Un diagnostic précoce est donc de la plus haute importance. Pour le faire, un examen radiographique est absolument indispensable. Il aide non seulement à découvrir la lésion, mais il nous oriente encore sur son étendue et permet de choisir la voie d'accès la plus favorable. Dans notre cas particulier les données radiographiques et la lésion anatomique étaient absolument superposables.

LOUBIER.

G. Caussade, P. Moulonguet-Doléris, et ***J. Surmont*** (Paris). — **Contribution à l'étude anatomique et radiologique du myélome, à propos d'un cas de myélome du cou-de-pied (myélocytome) avec métatarses multiples.** (*Bull. et Mém. de la Société Anatomique de Paris*, Mars 1924, p. 218 à 228 avec fig.)

Homme de 27 ans atteint de sarcome myéloblastique du tibia. Les radiographies montraient une ostéoporose du tibia, étendue de l'épiphyse inférieure jusqu'au tiers supérieur de l'os. L'os apparaît grisaillé et marbré avec des traînées alternantes, claires et obscures. Au tiers moyen, un séquestre apparaît, plus obscur, au milieu d'un halo clair.

En somme aspect très différent de celui qu'on a coutume de trouver dans les sarcomes osseux dont les A. rappellent les 3 types classiques.

LOUBIER.

Paul Carlier (Strasbourg). — **Os surnuméraire rare du tarse.** (*Bull. et Mém. de la Société anatomique de Paris et de Strasbourg*, Mars 1924, p. 272.)

Os surnuméraire chez un jeune homme de 19 ans ne présentant aucune autre anomalie du squelette.

Cliniquement, l'os déterminait une voussure nette de la ligne du bord interne du pied, juste en arrière de la base du premier métatarsien.

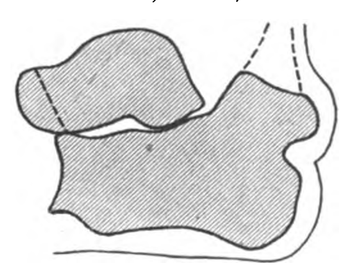
A la radiographie l'os apparut nettement appliqué contre la face interne du premier cunéiforme, en son milieu, et séparé de lui par une mince zone transparente.

L'opération apprit que l'os surnuméraire était étroitement articulé avec le cunéiforme.

LOUBIER.

G. Jean (Toulon). — **Exostose sus-calcanéenne.** (*Revue d'Orthopédie*, Juillet 1924, p. 339-341 avec fig.)

Soldat serbe, 32 ans, entré à l'hôpital pour déformation du talon. Il existe, en effet, au-dessus du talon une tuméfaction arrondie du même volume que le talon. Il est difficile de préciser le début de l'affection.



A la radiographie : volumineuse exostose donnant l'impression d'un calcanéum bifurqué. L'exostose se continue sans aucune ligne de démarcation avec le tissu spongieux du corps de l'os.

La face supérieure de l'exostose légèrement concave donne insertion au tendon d'Achille nettement visible sur le cliché.

LOUBIER.

APPAREIL CIRCULATOIRE

Bonnamour et **Badolle** (Lyon). — **L'aorte thoracique chez le vieillard.** (*Lyon Médical*, 17 février 1924, p. 210-214.)

Ayant examiné systématiquement une centaine d'individus qui avaient dépassé la soixantaine, les A. ont pu les grouper en trois types:

1er type : De face, aorte flexueuse débordant à droite et à gauche, avec accentuation nette de l'arc aortique et surélévation de la crosse. Battements très affaiblis. En O. A. D., pédicule parfois légèrement allongé en arrière, mais aorte descendante invisible sur toute sa hauteur. Ce type est rencontré dans 85 0/0 des cas.

2e type : En oblique, crosse de l'aorte entièrement visible; aorte descendante visible jusqu'au hile. 15 0/0 des cas.

3e type : Aorte descendante visible sur toute sa hauteur jusqu'au diaphragme. 2 0/0 des cas.

Les A. concluent que l'aorte sénile est surtout une aorte flexueuse et surélevée, dont la visibilité jusqu'au hile est rare et jusqu'au diaphragme, exceptionnelle.

Plusieurs des sujets chez lesquels l'aorte descendante était visible se trouvaient être des emphysémateux. Les A. en déduisent que ce fait n'est pas en faveur de l'opinion d'après laquelle l'ombre aortique médiastinale est effacée par la clarté des poumons, des grosses bronches et de la trachée. Ils pensent que l'opacité de l'aorte descendante est due à l'état de la paroi quelquefois athéromateuse, souvent simplement dure et sclérosée.

M. CHASSARD.

P.-C. Hodges (Pékin). — **Comparaison entre la téléradiographie et l'orthodiagramme.** (*Amer. Journal of Rœntgen. and Rad.*, XI, n° 5, Mai 1924.)

L'A. a comparé les résultats obtenus à l'aide de ces deux méthodes (téléradiographie à 2 mètres, le sujet assis en inspiration et l'ampoule formant avec la verticale un angle de 20°. Orthodiagramme, le sujet assis droit, respirant tranquillement.)

De ses expériences il résulte que dans ces conditions on constate des différences notables; si dans les deux méthodes le sujet est assis droit, les différences sont moindres et sont toujours inférieures à 10 0/0 si dans les deux cas il respire tranquillement.

MOREL-KAHN.

Hans v. Hecker (Francfort). — **Cœur « en cuirasse » de degré très marqué découvert fortuitement.** (*Fortschritte auf d. Geb. der Rœnt.*, Bd 31, Heft 2-3, Septembre 1923.)

Chez un individu jeune (32 ans) et en parfaite santé, l'examen radiologique fit découvrir une véritable cuirasse péricardique calcifiée autour de la plus grande partie du cœur, enveloppant les deux ventricules et la presque totalité des deux oreillettes.

Aucun trouble circulatoire ne révélait l'existence de cette péricardite calculeuse, que rien dans le passé pathologique du malade ne pouvait faire soupçonner.

L'article est accompagné d'une reproduction de trois clichés radiographiques et de schémas qui complètent cette curieuse observation.

P. SPILLIAERT.

H. Sachs (Berlin). — **Anévrisme de l'aorte descendante avec tuméfaction pulsatile sous la clavicule gauche.** (*Fortschritte auf d. Geb. der Röntg.*, Bd 31, Heft 2-3, Septembre 1923.)

Observation intéressante par le volume de l'anévrisme et le siège anormal de la tuméfaction pulsatile à laquelle il avait donné naissance.

3 schémas reproduisent l'aspect de la lésion d'après des radiographies faites sous différentes incidences, et avec des rayons de pénétration très différente qui permettent la discrimination des ombres aortique et cardiaque même dans les zones où celles-ci sont superposées.

Malgré le volume de la tumeur anévrismale et en raison de son siège particulier, il n'y avait presque aucun phénomène de compression du côté des organes voisins (larynx, trachée, bronches, œsophage).

P. SPILLIAERT.

L. Dünner et **A. Calm** (Berlin). — **Radiologie des vaisseaux et spécialement des vaisseaux du poumon chez l'homme vivant.** (*Fortschritte auf d. Geb. der Röntg.*, Bd 31, Heft 5-6, Mars 1924.)

Les A. pratiquent l'injection intra-veineuse d'iodure de sodium à 10 ou 15 0/0 qui, se diffusant dans le sang, rend opaques les vaisseaux sur son parcours. 20 cm.³ suffisent pour dessiner le trajet des veines depuis le pli du coude, où se fait l'injection, jusqu'au cœur

Pour rendre visibles les vaisseaux pulmonaires, 100 à 150 cm³ de solution sont nécessaires. Les accidents provoqués par ces doses énormes seraient insignifiants, ce qui parait difficile à admettre et serait à vérifier avant de renouveler l'expérience.

Les radiographies mettent en évidence l'abouchement de la veine dans le cœur et la présence des valvules, qui se traduisent par des étranglements successifs de l'image.

Au niveau du poumon, les clichés montrent les fines ramifications vasculaires qui accompagnent les bronches et permettent d'élucider certains points discutés de la constitution des ombres hilaires par exemple.

L'article est accompagné d'un cliché reproduisant l'aspect de la veine humérale et axillaire, qui apparait en effet avec la plus grande netteté, même à travers l'ombre des os.

P. SPILLIAERT.



APPAREIL DIGESTIF

R. Lenk (Vienne). — **Sur la mise en évidence par l'examen radiologique de corps étrangers non opaques de l'œsophage.** (*Fortschritte auf d. Geb. der Röngt.*, Bd 31, Heft 5-6, Mars 1924.)

Dans cet article, l'A. relate deux observations dans lesquelles la nature particulière du corps étranger a permis le diagnostic, bien que ces corps ne fussent pas opaques aux rayons.

Dans le premier cas, il s'agissait d'un fragment de cartilage de veau, devenu visible à la radioscopie parce que la bouillie barytée l'avait imbibé peu à peu et aussi parce qu'il présentait à la partie supérieure une cavité où la substance opaque s'était accumulée. Ce fragment avait 5 cm. de long, et le malade l'avait avalé avec son potage sans s'en apercevoir!

Dans le second cas il s'agissait d'un fragment de viande qui s'était imbibé également de bouillie opaque à la suite de l'ingestion d'une grande quantité de solution barytée. P. SPILLIAERT.

P. Alinat et ***P. Cazejust*** (Montpellier). — **Diverticule congénital de la paroi latérale haute de l'hypopharynx** (*Archives d'Électricité médicale et de Physiothérapie du cancer*, Juillet 1924, n° 502, p. 202.)

Les A. rapportent l'observation d'un homme de bonne santé habituelle venant consulter pour dysphagie. Ils pratiquèrent chez ce sujet une œsophagoscopie et un examen radiologique.

L'examen radiologique fut fait par la radioscopie, confirmé par la radiographie.

En position frontale la coulée opaque est suivie sous l'écran sans rien déceler d'anormal. Au contraire, en position oblique antérieure droite, on constate que le bol opaque, au lieu de descendre directement le long de l'œsophage, fait un crochet avant de poursuivre sa route. L'opération étant répétée plusieurs fois, le phénomène se reproduit avec la même netteté, mais la bouillie ne stationne pas dans cette invagination où elle ne fait que passer. Le siège de cette ectasie est au-dessus de l'œsophage au voisinage immédiat de la bouche œsophagienne.

Les A. pensent qu'il s'agit d'un diverticule congénital, reliquat d'une fistule branchiale, semblable à ceux décrits par Albrecht. LOUBIER.

R.-A. Rendich J.-F. Connors (New-York). — **L'estomac en cascade (Étude sur l'estomac biloculaire par pression).** (*Surg. Gynec. Obst.*, XXXVIII, n° 6, Juin 1924, 771.)

L'estomac en cascade résulte de l'aspect « en poche » de la paroi postérieure de la région cardiaque qui se distend avant que se remplisse l'extrémité inférieure de l'estomac, ce remplissage se faisant « en cascade ». D'une revue générale sur ce sujet, par Webster, il résulte qu'aucun signe ne permet jusqu'à présent de différencier la nature organique ou spasmodique de cet aspect.

Dans l'estomac en cascade la paroi gastrique postérieure occupe un plan plus postérieur dans la portion cardiaque que dans la portion inférieure, d'où séparation plus ou moins complète de ces deux portions réalisant des aspects variables de biloculation plus ou moins complète s'accompagnant, dans les cas plus accusés, de retention de 6 heures. Cette déformation résulte d'une pression sur la paroi gastrique postérieure due le plus souvent à la distension de l'angle splénique, plus rarement à des tumeurs péritonéales.

Les A. ne croient pas que le spasme soit susceptible de provoquer cette déformation non plus que des adhérences; d'autres affections du tube digestif peuvent l'accompagner sans pour cela en être la cause.

Certains symptômes accompagnent l'estomac en cascade, pour ainsi dire pathognomoniques :

Pesanteur dans l'hypocondre gauche, continue par périodes, aggravée par la constipation, soulagée par l'expulsion de gaz ou de matières; renvois; palpitations; gène moindre après un grand repas....

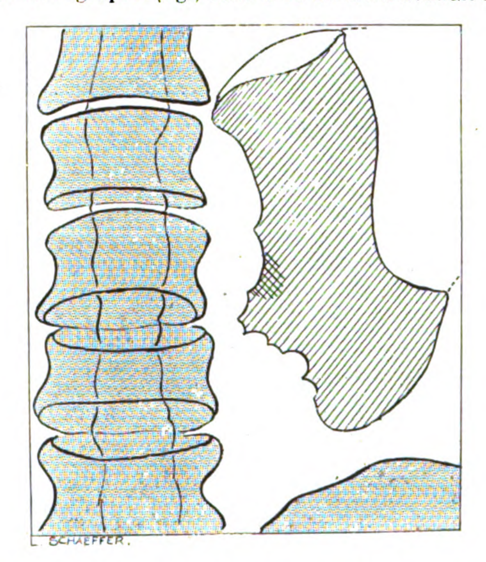
L'estomac en cascade peut n'être pas un état permanent étant fonction de la distension de l'angle splénique; les A. ont pu le reproduire expérimentalement. MOREL-KAHN.

Théodore Wilhelm (Strasbourg). — **Récidive tardive d'un cancer de l'estomac.** (*Bull. et Mém. de la Société anatomique de Paris et de Strasbourg*, Mars 1924, p. 266-269, avec fig.)

Malade de 60 ans opéré pour la première fois en août 1913 : adéno-carcinome du pylore qui avait envahi toutes les couches de la paroi stomacale, donc cancer déjà avancé.

En février 1924, c'est-à-dire 10 ans 1/2 après, on constate une récidive.

La radiographie (fig.) faite à ce moment donnait des



renseignements intéressants : après remplissage apparaissait une image lacunaire de la grande courbure qui se continuait vers la tranche proximale de l'ancienne section. La bouche anastomotique ne fonctionnait pas du tout. Trois heures après, l'estomac était complètement rempli et on ne voyait que quelques rares traces de baryum qui avaient franchi l'anastomose.

Le malade fut opéré à nouveau. Suites opératoires bonnes. LOUBIER.

Ronneaux (Paris). — **Trois cas d'ulcus calleux volumineux de l'estomac avec transformation cancéreuse tardive.** (*Bulletin officiel de la Société française d'Electrothérapie et de Radiologie*, Juin 1924, p. 156 à 160 avec 4 figures.)

Il s'agit de trois femmes (62, 60 et 65 ans) ayant eu toutes trois, entre 19 et 21 ans, une grande hématémèse, avec crises gastriques violentes diagnostiquées ulcère gastrique. Chez toutes trois guérisons rapides par régime, accalmie prolongée (41, 42, 45 ans) sans aucun trouble gastrique, sans aucune précaution alimentaire. Brusquement, à 60, 62, 65 ans, crises douloureuses violentes, amaigrissement; sans aucun autre

symptôme ; c'est au bout de 8 à 12 semaines qu'on a recours à la radiographie. Chez toutes trois, ulcus de la petite courbure avec niche de Haudeck volumineuse, déformation permanente de la région correspondante de la grande courbure, avec aspect déchiqueté, rétrécissement de la région médio-gastrique. En somme, transformation cancéreuse étendue huit à douze semaines après le début des douleurs (deux des malades ont été opérées sans résultat) ; il aurait été utile de pouvoir faire l'examen radiologique beaucoup plus tôt et il faudrait poser comme principe que les porteurs d'ulcus, même paraissant tout à fait guéris, devraient être systématiquement radioscopiés.

A. LAQUERRIÈRE.

***P. Le Noir* et *M. Bariéty* (Paris). — Les diverticules du duodénum.** (*La Médecine*, Juillet 1924, p. 758.)

Revue générale dans laquelle les A. étudient la pathogénie, les signes cliniques, l'évolution et le traitement.

Ils rappellent les signes radiologiques. L'ombre du diverticule a trois caracères : elle est insensible à la palpation, elle est mobile sous le doigt, elle est persistante. Volume, en général, d'un dé à coudre.

L'examen radiologique permet d'étudier le remplissage du diverticule, sa communication plus ou moins facile avec l'intestin.

Dans l'interprétation de l'image il y a plusieurs difficultés de diagnostic; il faudra éliminer les calculs biliaires et rénaux, la simple dilatation de l'ampoule de Vater, l'ulcère du duodénum, les diverticules gastriques.

LOUBIER.

***A. Cade* (Lyon). Dyspepsie hypersthénique de la cholélithiase chronique. Son diagnostic avec l'ulcus duodénal.** (*La Médecine*, Juillet 1924, p. 765.)

La radioscopie sera d'un précieux secours pour le diagnostic de la cholélithiase chronique sous sa forme dyspeptique avec l'ulcus gastro-duodénal.

Elle permettra d'abord de préciser la localisation d'une zone douloureuse à la pression. L'obliquité anormale de l'estomac qui parait attiré vers la droite avec fixation sous-hépatique de la région pylorique constitue un bon argument en faveur de la cholécystite. La sténose pylorique plaide pour l'ulcus sans être pathognomonique; de même les modifications de la petite courbure.

Il est bien évident que la constatation d'un diverticule ou d'une niche tranche la question.

La radiographie en série peut également donner de précieux renseignements.

Enfin la radiographie de la vésicule et des voies biliaires ne doit pas être négligée et permet de découvrir des calculs ou une vésicule hypertrophiée,

LOUBIER.

***Heinz Beck* (Berlin). — Contribution casuistique au diagnostic de la sténose duodénale.** (*Fortschritte auf d. Geb. der Röntg.*, Bd 31, Heft 5-6, Mars 1924.)

Observation d'une malade chez laquelle l'examen radioscopique faisait penser à une sténose duodénale par ulcus, énorme dilatation de l'estomac et du bulbe duodénal, péristaltisme violent, gros résidu gastrique après 4 heures : à ce moment, image diverticulaire près du bulbe avec petite poche gazeuse à sa partie supérieure.

D'autres examens radioscopiques firent ajouter au diagnostic de sténose duodénale sous-valérienne celui de sténose de l'iléon inférieur.

L'opération montra qu'il s'agissait d'une sténose de l'iléon par lésions tuberculeuses à point de départ illéo-cæcal.

Par contre, l'autopsie (la mort étant survenue 24 heures après l'opération) montra l'absence de toute sténose duodénale, et l'existence d'une sténose très serrée du côlon transverse à sa partie moyenne, que ni les examens antérieurs, ni l'opération n'avaient fait soupçonner.

La pseudo-sténose duodénale était provoquée par la compression de cette partie de l'intestin par une tumeur tuberculeuse développée autour du côlon transverse.

P. SPILLIAERT.

***O. Fritz* (Innsbrück). — Mise en évidence par l'examen radiologique de la présence d'ascaris dans le tube digestif.** (*Fortschritte auf d. Geb. der Röntg.*, Bd 31, Heft 5-6, Mars 1924.)

La présence d'ascaris dans l'intestin grêle peut être assez fréquemment mise en évidence quand l'examen radiologique est pratiqué d'une demi-heure à deux heures après ingestion d'un repas opaque. Ces nématodes apparaissent comme des taches claires, allongées, à extrémités effilées, et d'une largeur de 4 à 6 mm.

Si l'examen est pratiqué plus tardivement, on peut parfois observer une image extrêmement curieuse; quand la bouillie opaque a pénétré dans le tube digestif du ver : celui-ci apparait comme une mince ligne opaque, longue de 10 à 15 cm., large de quelques millimètres. Les mouvements de l'animal, qui sont très actifs, peuvent même être observés dans ce cas.

Plusieurs clichés, montrant très nettement les aspects ci-dessus décrits, accompagnent cet article.

P. SPILLIAERT.

***Ernst Regnier* (Vienne). — L'invagination iléo-cæcale et son aspect radiologique.** (*Fortschritte auf d. Geb. der Röntg.*, Bd 32, Heft 5-6, Mars 1924.)

Après avoir passé en revue différentes observations récemment publiées sur ce sujet, l'A. relate longuement un cas d'invagination particulièrement typique observé par lui chez un enfant de 15 ans : l'intestin grêle et le cæcum étaient refoulés dans le côlon ascendant et jusqu'au milieu du transverse, et l'on dut réséquer près de 50 cm. d'intestin lors de l'intervention.

L'examen radiologique dans un cas de ce genre montre toute une série de modifications de l'aspect du tube digestif qui aident puissamment au diagnostic. Pour l'A., les signes principaux sont :

1° Après l'absorption d'un repas opaque :

Sténose à l'entrée de l'invagination.

Absence de toute image du cæcum et parfois du côlon ascendant.

Formation au niveau de l'hypocondre droit d'une étroite bande peu opaque, représentant la lumière rétrécie de l'intestin invaginé, sans mouvements péristaltiques visibles.

2° Après administration d'un lavement opaque :

Aspect différent du précédent, parce que le remplissage du côlon peut se faire par infiltration autour de l'intestin invaginé; dans ce cas, on obtient une bande peu opaque, enveloppant comme un manteau l'intestin invaginé dont la lumière peut parfois à son tour se remplir, réalisant une image tout à fait caracteristique.

P. SPILLIAERT.

***Lilly Pokorny* (Prague). — Recherches radiologiques sur l'action du charbon animal sur le météorisme** (*Fortschritte auf d. Geb. der Röntg.*, Bd 31, Heft 2-3, Sept. 1923.)

Article consacré à la relation des heureux effets de l'absorption de charbon animal, délayé dans l'eau,

sur le météorisme abdominal, au cours des affections les plus diverses du tube digestif.

L'emploi de cette substance, qui agit parfois à des doses remarquablement faibles, permet la suppression des phénomènes douloureux que provoque la distension de l'intestin par les gaz et facilite l'étude radiologique du tube digestif en supprimant les compressions, déformations et déplacements de l'estomac qui gênent parfois considérablement l'examen.

L'ingestion de charbon animal enfin permettrait d'obtenir à coup sûr des radiographies irréprochables de l'appareil urinaire : cette application, encore à l'étude, fera l'objet d'un article ultérieur.

P. SPILLIAERT.

ORGANES GÉNITO-URINAIRES

St-Portret (Paris). — **Recherches radiologiques sur la morbidité des organes génitaux de la femme. Utérus, trompes, ovaires.** (*Bulletin officiel de la Société française d'Electrothérapie et de Radiologie*, Juin 1924, p. 173 à 179.)

Technique. — Sujet purgé ou soigneusement lavementé. Insufflation, colique. Cliché placé sous les fesses, la malade étant dans la position du « cavalier sachant monter à cheval ». Muscles abdominaux complètement relâchés pour permettre l'introduction d'un localisateur pénétrant profondément dans la région ombilicale et hypogastrique. Intensité 20 Ma, 35000 volts environ. Poses, 12 à 15 secondes avec 2 écrans renforçateurs.

Résultats. — L'A. présente un certain nombre de films sur lesquels on voit l'utérus et les ovaires, ce qui permet de compléter les diagnostics faits par les méthodes classiques. On peut d'ailleurs obtenir des renseignements complémentaires en injectant l'utérus avec du lipiodol.

A. LAQUERRIÈRE.

G. Haret (Paris). — **La radio-pelvimétrie et la radiographie de la grossesse.** (*La Médecine*, Juin 1924, p. 695.)

La radiologie peut être une aide précieuse pour l'accoucheur et cependant il semble bien que l'obstétrique ne demande pas assez souvent à l'exploration radiologique les utiles renseignements qu'elle pourrait en tirer.

La radio-pelvimétrie renseignerait l'accoucheur sur la forme et les dimensions exactes des diamètres du bassin; la radiographie permet de diagnostiquer la grossesse gémellaire au 5e mois.

L'A. rappelle les travaux de Fabre et termine en disant qu'avec les appareillages puissants, dont nous disposons actuellement, on obtient de très bons clichés de fœtus *in utero*.

LOUBIER.

L. Papin (Paris). — **La pyélographie dans la lithiase rénale et urétérale.** (*La Médecine*, Juin 1924, p. 700.)

L'application de la pyélographie à la lithiase rénale est importante. Elle permet, au point de vue du diagnostic différentiel, d'éliminer les taches qui ne sont pas des calculs rénaux, comme celles qui proviennent de la vésicule biliaire ou de certains ganglions crétacés ou, au contraire, d'affirmer que d'autres taches sont bien des calculs du rein.

La pyélographie permet aussi de fixer la topographie exacte des calculs, les dimensions et l'aspect du bassinet et des calices, et même l'état du parenchyme rénal.

Cette exploration est simple et sans danger si on observe certaines règles. Une substance non toxique, une pression faible, l'aspiration du liquide immédiatement après l'exploration réduiront les inconvénients de cette méthode au minimum.

LOUBIER.

APPAREIL RESPIRATOIRE

L. Bard (Lyon). — **Le mégadiaphragme, forme idiopathique de la surélévation diaphragmatique.** (*Annales de Médecine*, Juillet 1924, p. 26 à 45, avec fig.)

Par le terme de mégadiaphragme, l'A. veut indiquer que la forme principale et prédominante de cette malformation consiste essentiellement dans l'allongement anormal et idiopathique de l'hémi-diaphragme intéressé dans tous ses diamètres.

Il importe de ne pas confondre les surélévations diaphragmatiques avec les hernies diaphragmatiques.

La surélévation du diaphragme est presque toujours une trouvaille de radioscopie, à l'occasion d'un examen pour les poumons, le cœur ou l'estomac sans qu'aucun signe ait attiré l'attention sur le diaphragme.

Dans l'observation rapportée, la coupole diaphragmatique gauche dépassait la droite de plusieurs travers de doigt; elle remonte jusqu'au bord supérieur de la 5e côte et la distance qui sépare sur l'écran le niveau des deux coupoles est de 8 cm. environ.

Le cœur est légèrement déplacé vers la droite.

Au-dessous de la coupole diaphragmatique on aperçoit une double poche gazeuse, l'interne gastrique plus volumineuse que l'externe, manifestement constituée par l'angle du côlon gauche.

Dans les respirations tranquilles, les deux hémi-diaphragmes s'abaissent et se relèvent parallèlement, l'excursion étant moindre à gauche.

LOUBIER.

Paul Cottenot (Paris). — **Le radio-diagnostic de l'appareil respiratoire par les injections intra-trachéales d'huile iodée.** (*La Médecine*, Juin 1924, p. 696 à 698.)

L'A. étudie les indications et la technique de ces injections. Dans certaines lésions, un diagnostic précis par les méthodes habituelles est souvent impossible.

C'est surtout dans les cas de dilatation bronchique que l'injection intercrico-thyroïdienne de lipiodol a rendu des services; elle met en évidence des bronches élargies, à extrémités renflées en doigts de gants, ou groupées en amas ayant l'apparence de grains de raisin.

Ce procédé trouve encore une application intéressante dans l'exploration des fistules thoraciques; on peut reconnaître ainsi la communication d'un trajet fistuleux avec les bronches.

LOUBIER.

Darbois et ***Jacquez Busy*** (Paris). — **A propos de deux cas de passage de liquide opaque dans les bronches au cours de la déglutition.** (*Bulletin officiel de la Société française d'Électrothérapie et de Radiologie médicale*, Mai 1924, p. 154 à 157.)

Le premier cas concerne une perforation néoplasique œsophago-trachéale; l'épreuve de la pâte montrait : un arrêt sus-sternal, une dilatation sustricturale, une stase dans les replis glosso-épiglottiques. Avec du lait très fluide, on voit une petite quantité de substance opaque s'écoulant, de façon discrète mais continue, dans la trachée et les bronches et partant de la portion tout à fait supérieure du défilé.



Le malade ne présente aucun phénomène dyspnéique.

Dans le deuxième cas, il s'agissait d'un homme présentant de la difficulté de la déglutition; l'œsophagoscopie, et un examen radiologique pratiqué deux mois plus tôt, n'avait rien montré d'anormal. Chez ce malade on constata de la difficulté de la déglutition, de la stase dans l'hypo-pharynx, un retard à la bouche œsophagienne, le calibre et la traversée de l'œsophage paraissent normaux, mais brusquement apparaissait l'image des grosses bronches. La pénétration se faisait par le larynx (24 heures après, le liquide opaque intra-bronchique était en totalité expulsé). Le malade mourut subitement peu de jours après. Il est probable qu'il s'agissait de phénomènes de parésie imputables à une lésion nerveuse centrale — il en existe quatre dans la littérature —; malheureusement l'autopsie ne put être faite.

A. Laquerrière.

Georg Reimann (Berlin). — **Sur le procédé de Frick pour rendre visibles les sommets des poumons.** (*Fortschritte auf. d. geb. der Rœntg.*, Bd XXXI, Heft 2-3, Septembre 1923.)

Ce procédé consiste à refouler vers la ligne médiane du cou les masses musculaires qui gênent la visibilité en se projetant dans la région du sommet sur les radiographies.

L'A. a substitué à l'appareil primitif de Frick, simple cercle métallique, une sorte de pince en forme de 8 ouvert à une extrémité, qui maintient plus efficacement les masses musculaires.

Cet appareil permettrait d'obtenir des radiographies plus fouillées des deux sommets et, au dire de l'A., son emploi ne provoquerait aucune gêne, malgré l'énergique compression latérale du cou qu'il détermine.

P. Spilliaert.

W. Landau (Breslau). — **Troubles de la déglutition d'origine nerveuse avec pénétration du liquide opaque dans les voies aériennes étudiée par la radiographie.** (*Fortschritte auf d. Geb. der Rœntg.*, Bd XXXI, Hft 2-3, Septembre 1923.)

Il s'agit d'un malade chez lequel, à la fin de chaque déglutition, une petite portion du liquide dégluti passait dans le larynx, la trachée et l'arbre bronchique, sans provoquer, même le plus souvent, un accès de toux rejetant au dehors le liquide fourvoyé.

Il n'existait aucune communication anormale entre l'œsophage et la trachée, et le passage du liquide se faisait par-dessus l'épiglotte, dans la cavité même du larynx.

L'A. étudie spécialement ce cas curieux au point de vue de la dissociation des diverses phases du phénomène de la déglutition qui s'y trouve réalisée par suite vraisemblablement d'une lésion nerveuse.

P. Spilliaert.

Gustav Herrnheiser (Prague). — **Densifications costo-médiastinales.** (*Fortschritte auf. d. geb. der Rœntg.*, Bd XXXI, Hft 2-3, Septembre 1923.)

L'A. étudie longuement dans cet article les densifications que la radiographie révèle parfois au niveau du « sinus costo-médiastinal » et qui sont le plus souvent des reliquats d'épanchements séreux ou séro-fibrineux localisés dans cette région.

Il les distingue des densifications analogues qui siègent dans le médiastin lui-même, et qui succèdent, par exemple, à la pleurésie médiastine.

Après une étude de l'anatomie de cette région complexe et des aspects variés que donne la projection radiographique suivant qu'il s'agit de pleurésie médiastine, de densifications médiastines ou de densifications costo-médiastinales, il rapporte une dizaine d'observations très détaillées avec schémas et radiographies très démonstratives.

L'étude clinique, la symptomatologie, assez imprécise, de ces densifications, et le diagnostic différentiel avec les nombreuses affections qui donnent des images radiographiques analogues, ou de même localisation complètent cette mise au point; une cinquantaine de références bibliographiques terminent l'article.

P. Spilliaert.

G.-F. Thomas et ***H.-L. Farmer*** (Cleveland). — **Diagnostic des tumeurs malignes primitives intra-thoraciques.** (*Amer. Journ. of Rœntgen. and. Rad.* XI, n° 5, Mai 1924, p. 391.)

En raison des résultats favorables de la radiothérapie profonde il est intéressant de pouvoir faire un diagnostic précoce que permet seule, en général, la radiologie, en particulier la radiographie, malgré l'opinion classique.

L'aspect radiologique est variable (forme nodulaire, forme infiltrée, forme miliaire) et s'accompagne souvent de volumineuses adénopathies trachéo-bronchiques, et de métastases hépatiques, pleurales, rénales, cérébrales et osseuses.

Les A. passent en revue les formes histologiques et la symptomatologie clinique. Au point de vue radiologique l'erreur la plus fréquente est de croire à une tuberculose en particulier dans la forme miliaire; la clinique joue alors un rôle important; c'est surtout l'évolution de la tumeur qui permettra le diagnostic radiologique entre les tumeurs bénignes et malignes d'où la nécessité de répéter les examens; il faut tenir compte, en outre, de la régularité des contours et des caractères des lésions osseuses éventuelles (nettement limitées dans les tumeurs bénignes). Les A. étudient en détail l'aspect des ombres anormales. La stéréoradiographie est du plus grand intérêt; le pneumothorax artificiel ne paraît pas présenter un grand intérêt.

Tout épanchement pleural commande la ponction exploratrice pour examen du liquide.

Les A. rapportent 8 cas de tumeurs diagnostiquées pendant la vie.

Morel-Kahn.

H.-J. Walton (Baltimore). — **Éventration diaphragmatique.** (*Amer. Journal of Rœntgen. and Rad.*, XI, n° 5, Mai 1924, p. 420.)

Revue générale suivie d'une assez riche bibliographie.

Les principaux signes de cette lésion sont: 1° l'élévation de la coupole diaphragmatique et sa régularité de contour; 2° l'amplitude moindre des mouvements; 3° les mouvements paradoxaux du côté lésé; 4° le déplacement du médiastin vers le côté normal en inspiration; 5° le déplacement du cœur à droite; 6° l'espace qui sépare le diaphragme des viscères; 7° les données fournies par le pneumo-péritoine.

W. rapporte une observation.

Morel-Kahn

DIVERS

J. Belot et ***F. Lepennetier*** (Paris). — **Pessaire anticonceptionnel.** (*Bulletin de la Société de Radiologie Médicale de France*, Juin 1924, n° 110, p. 129.)

Lors de l'examen radiologique d'une jeune femme américaine traumatisée dans un accident d'automobile, les A. observent au milieu du bassin un corps étranger, très opaque et d'aspect tout particulier. La malade confia qu'il s'agissait d'un pessaire anticonceptionnel qui lui avait été posé 6 mois plus tôt, à New-York, par un médecin américain, et qui — jus-



qu'ici — n'avait occasionné aucune gène ni à elle, ni à son mari. La malade déclarait préférer la possibilité de lésions du col utérin à toute grossesse. Elle ajoutait que ces pessaires étaient assez couramment employés en Amérique. SUZANNE DELAPLACE.

A. Schwaab (Paris). — **Encore un enfant des rayons X.** (*La Presse Médicale*, n° 54, 5 juillet 1924, p. 566-567.)

L'A rappelle le cas de MM. Apert et Kermorgant et donne l'observation d'un cas similaire. Unè femme ayant subi 16 séances de radiothérapie pour un gros fibrome uterin, à siège pelvien, met au monde (opération césarienne) un enfant vivant, pesant 1629 gr. et tellement petit qu'il donne l'impression d'un prématuré de 6 mois 1/2 à peine.

Cet enfant, revu à l'âge de 4 mois (poids : 2 000 g.), est un enfant en miniature, arrêté dans son développement général et nettement microcéphale.

Tout fait penser, dans l'étude de ce cas, que cette dystrophie est due aux rayons X dont on connait l'action élective sur les tissus embryonnaires : les fortes doses, comme celles que l'on emploie dans le traitement des fibromes, doivent agir d'une façon néfaste sur l'embryon en voie de formation, et cela d'autant plus qu'on est plus près du début de la grossesse.

Il est regrettable que, comme dans le cas de MM. Apert et Kermorgant, on soit encore en présence d'une primipare; il serait curieux de comparer « l'enfant des Rayons X » à ses frères ou sœurs dont la vie intra-utérine aurait évolué loin des irradiations. Alors vraiment on saurait si les malformations de cet enfant sont attribuables aux rayons. Quoi qu'il en soit, il parait prudent d'adopter les conclusions de l'A. : « Les rayons X étant loin d'être indifférents pour le produit de la conception, il est sage d'éliminer toute possibilité de grossesse avant d'irradier un fibrome de l'utérus et de surseoir au traitement en cas de doute. » P. COLOMBIER.

RADIOTHÉRAPIE

GÉNÉRALITÉS

Alois Czepa (Vienne). — **Contribution expérimentale au problème de l'influence accélératrice de la croissance des rayons de Rœntgen sur les tissus de l'homme normal.** (*Fortschritte auf. d. geb. der Rœntg.*, Bd XXXI, Heft 5-6, Mars 1924.)

L'A. a repris, avec un grand luxe de précautions et de précision dans les mesures, les expériences de Simons, relatées antérieurement dans les « Fortschritte ». Simons avait trouvé que la croissance de l'ongle se faisait plus rapidement après l'application d'une dose modérée de rayons de Rœntgen (1/3 à 1/6 H. E. D.).

Reprenant ces expériences sur de nombreux sujets, C. a trouvé, au contraire, des résultats tout à fait irréguliers, la croissance se faisant, par exemple, dans la moitié des cas plus vite, dans l'autre moitié moins vite ou aussi vite que celle des ongles de doigts témoins non irradiés.

Il conclut qu'on ne peut mettre en évidence par cette méthode une action quelconque des petites doses de rayons de Rœntgen sur la croissance des ongles. P. SPILLIAERT.

Jonas Borak (Vienne). — **La signification pronostique de l'excrétion d'acide urique après l'irradiation des tumeurs et des exsudats par les rayons de Rœntgen.** (*Fortschritte auf. d. Geb. der Rœntg.*, Bd XXXI, Heft 5-6, Mars 1924.)

L'A. a montré dans un précédent article que des doses faibles de rayons de Rœntgen, sans action sur certaines régions du corps comme le thorax avaient, au contraire, une action très nette sur l'excrétion d'acide urique quand l'irradiation porte sur le foie ou la rate.

Dans le présent article, il montre que l'irradiation des tumeurs comme les lymphosarcomes, ou d'exsudats riches en éléments cellulaires produit également un accroissement temporaire considérable de l'excrétion d'acide urique.

Au contraire si l'on irradie une tumeur peu radiosensible ou une lésion tuberculeuse, on ne constate aucune variation du taux de l'acide urique.

On pourrait, d'après l'A., utiliser ce fait pour le diagnostic des tumeurs, et, d'autre part, pour le pronostic, la thérapeutique par irradiation ne pouvant donner de bons résultats que si elle provoque une destruction de la tumeur, et l'excrétion d'acide urique révélant précisément cette obstruction.

On peut regretter que l'A. n'ait apporté qu'un très petit nombre d'observations à l'appui de cette conception qui présenterait un certain intérêt si elle était bien appuyée. P. SPILLIAERT.

Jonas Borak (Vienne). — **L'élimination d'acide urique par l'urine chez les individus normaux après l'irradiation par les rayons de Rœntgen.** (*Fortschritte auf. d. geb. der Rœntg.*, Bd XXXI, Heft 2-3, Septembre 1923.)

L'A. a entrepris des recherches méthodiques sur l'élimination de l'acide urique après irradiation de diverses portions du tégument et de divers organes, en vue de rechercher la cause des résultats contradictoires obtenus antérieurement par de nombreux chercheurs.

Employant une technique uniforme (8 H sous 150 KV, filtre de 4 mm. aluminium, champs de 8 cm. × 15 cm., 3 millis dans l'ampoule) il a constaté, sur lui-même et sur d'autres sujets sains, que l'irradiation du thorax, des membres, et même de l'abdomen (le foie et la rate étant protégés) ne modifiaient nullement l'excrétion d'acide urique les jours suivants.

Au contraire l'irradiation du foie et de la rate provoque constamment des variations qui se succèdent dans un ordre caractéristique : augmentation allant jusqu'à 60 0/0, de l'excrétion d'acide urique, dans les 24 heures qui suivent l'irradiation ; le lendemain, diminution de cette excrétion, qui tombe au-dessous de la valeur normale, puis nouvelle augmentation se poursuivant pendant plusieurs jours.

Mêmes phénomènes après irradiation de la rate.

Se basant sur l'analogie de ces phénomènes avec ceux qui suivent l'administration d'atophan, l'A. les considère comme le résultat, non d'une destruction cellulaire, mais d'une simple mobilisation de dépôts riches en purines que renfermeraient ces organes. P. SPILLIAERT.

H.-W. Knipping et ***H.C. Kowitz*** (Hambourg). — **Sur l'influence des rayons de Rœntgen sur les albumines du plasma.** (*Fortschritte auf. d. Geb. der Rœntg.*, Bd 31, Heft 5-6, Mars 1924).

L'A. a dosé par une méthode chimique précise divers albuminoïdes du plasma : fibrinogène, sérum-globuline, sérum-albumine, après irradiation intensive, à l'aide d'un appareil donnant 1 H. E. D. en 45 minutes sous 180 KV, 2 millis, à 30 cm de l'anticathode.

Dans tous les cas, mais à des degrés divers, il y eut à la suite de l'irradiation, augmentation du fibri-



nogène et des globulines, diminution de l'albumine; l'effet le plus marqué fut obtenu après irradiation d'un volumineux carcinome utérin.

Ces résultats diffèrent de ceux que l'on obtient en irradiant *in vitro* du plasma humain : dans ce cas en effet l'albumine augmente en général par rapport aux globulines. Les variations d'ailleurs restent très faibles et atteignent au maximum une proportion de 10 0/0. P. SPILLIAERT.

B.-F. Schreiner et ***K.-W. Stenstrom*** (Buffalo). — **Considérations sur les causes invoquées dans la production des accidents et de l'intoxication dus aux rayons X.** (*Amer. Journ. of Rœntgen. a. Rad.*, XI, n° 5, Mai 1924, p. 451.)

Les conclusions des A. sont les suivantes : 1° les données expérimentales obtenues par irradiation d'animaux sans tenir compte de la dose profonde n'ont que peu de valeur; 2° le mal des rayons n'est pas imputable seulement à des lésions de l'épithélium intestinal ; 3° la quantité de radiations absorbée joue un certain rôle clinique à part, dans les irradiations de certaines glandes (glandes à sécrétion interne) : 4° des doses fortes sont susceptibles de réveiller une salpingite latente ; 5° il est indispensable d'employer des appareillages étudiés et des abaques donnant la répartition de l'énergie employée.

Les A. ont employé cette méthode dans 1000 cas et, à part de la céphalée, des nausées et quelques vomissements n'ont eu que rarement des incidents.

MOREL-KAHN.

H. Fricke et ***O. Glasser*** (Cleveland). — **Études sur les principes physiques de la rœntgenthérapie.** (*Amer. Journal Rœntgen and Rad.* XI, n° 5, Mai 1924, p. 435.)

En raison des divergences entre les résultats obtenus par Dessauer et Vierheller et Krœnig et Friedrich, les A. ont repris l'étude des mesures en se servant d'un transformateur américain, à savoir : 1° influence de la distance foyer-peau, de la filtration, de la grandeur du champ, sur les doses superficielles et profondes; 2° établissement d'isodoses; 3° recherche des meilleures conditions de filtration et de distance pour obtenir l'effet maximum à une profondeur donnée; 4° étude des appareils d'ionisation.

Leurs résultats très analogues à ceux de Friedrich sont nettement en désaccord avec ceux de Dessauer.

MOREL-KAHN.

NÉOPLASMES

T. Larsen et ***E. Lysholm*** (Stockholm). — **Sur la question du traitement dit post-opératoire du cancer du sein.** (*Acta Radiologica.* Vol. III, Fasc. I, 10 : IV 1924.)

Après avoir brièvement résumé les résultats obtenus par Perthes et par un certain nombre d'A. dans les irradiations préventives post-opératoires pour le cancer du sein, les A. rapportent ceux obtenus dans 109 cas traités par le professeur Forssel. Sur 76 cas suivis pendant au moins 3 ans, traités par plusieurs séries de petites doses, filtrées par 4 mm. Al. 47, soit 60 0/0 sont vivants et n'ont point présenté de récidives. 26 cas avec tumeurs localisées et non adhérentes n'ont donné aucune récidive. Sur 35 cas avec tumeurs adhérentes ou ganglions axillaires infectés 24 (68 0/0) n'ont pas récidivé. 1 cas sur 15 (6,5 0/0) avec ganglions sus-claviculaires infectés est resté sans récidive. Sur 33 cas ayant reçu de fortes doses, uniques et profondes (1920), 16 cas seulement étaient vivants et sans récidive un an après. Cette dernière technique a toujours été suivie d'un plus grand nombre de récidives que celle des petites doses en série. L.-R. TALON.

Marquès (Toulouse). — **Le problème du cancer** (suite). (*Bulletin de la Société française d'Electrothérapie et de Radiologie médicale*, Mai 1924, p. 146-148.)

Radiations activant des ferments. — La majeure partie des actes de la vie cellulaire est due aux ferments : les radiations solaires activent la fonction chlorophylienne, le radium active les ferments autolytiques, diastasiques, pancréatiques, peptiques, etc.; d'ailleurs un excès de radiation peut avoir une action paralysante ou destructive ; la chlorophyle peut être tuée par un coup de soleil.

Effets visibles des radiations. — Les radiations peuvent déterminer :

1° Une pigmentation due à la désagrégation des globules rouges, le pigment sanguin traverse les vaisseaux et vient se fixer dans les interstices cellulaires; le pigment se résorbe peu à peu ;

2° Une pigmentation durable due à l'autolyse des molécules albuminoïdes ; il s'agit de pigments mélaniques ; les radiations solaires ont une influence étiologique de premier ordre sur les *lucites* qui, après un premier stade de simple pigmentation, donnent lieu à des télangiectases, puis à des verrucomes qui peuvent être suivis de dégénérescence cancéreuse. Les rayons X et ceux du radium donnent des réactions analogues.

D'autre part, certaines particules matérielles (arsenic par exemple), ayant des électrons libres, doivent donner des radiations capables d'agir de même elles aussi. A. LAQUERRIÈRE.

E.-T. Leddy et ***J.-L. Weatherwax*** (Philadelphie). **Radiothérapie palliative dans les cas de cancer avancé.** (*Amer. Journ. of Rœntgen. and Rad.* XI n° 5, Mai 1924, p. 429.)

Les A. considèrent comme sans valeur absolue les soi-disant doses « érythème, cancer, sarcome » et pensent que se baser sur leur valeur est purement arbitraire.

Ils passent rapidement en revue la question des dangers des irradiations intensives et des discussions qu'elles ont soulevées.

Rapportant plusieurs cas (7) de cancers, qu'ils ont sciemment choisis favorables, ils concluent que : dans les cas avancés la technique des doses fractionnées espacées leur a donné des résultats favorables. *a*) Tumeur de la région malaire : deux demi-doses cutanées à un mois d'intervalle ; *b*) récidive de cancer du sein opéré avec métastases multiples : doses fractionnées au niveau des nodules mammaires E. E. ; 9 pouces 3 mm. Al; dose cutanée au niveau de la hanche et du sacrum; au niveau des autres métastases, dose inférieure à la dose cutanée ; *c*) cancer de l'estomac : trois doses érythème à intervalles de 15 jours ; *d*) cancer de la région rénale droite : une dose filtrée sur cuivre en avant et latéralement, une dose érythème filtrée sur aluminium en arrière, à une semaine d'intervalle ; *e*) cancer de la prostate : trois doses cutanées antérieures, une médiane, une droite, une gauche à 3 semaines d'intervalle ; 2 mois après une demi-dose sacrée ; *f*) cancer du côlon : quatre doses cutanées sur la région iliaque gauche en un an ; *g*) cancer de l'os iliaque.

Dans tous ces cas les A ont eu d'excellents résultats palliatifs.

Comme les cas les plus anciens rapportés par l'A. ne remontent guère qu'à 18 mois, nous ne pouvons guère tenir compte que des résultats immédiats obtenus. MOREL-KAHN.



Douglas Quick (New-York). — **Considérations sur le traitement du cancer de l'œsophage.** (*Amer. Journ. of Rœntgen. and Rad.* XI ; n° 5, p. 385 ; Mai 1924.)

Q. n'a pas eu, pour son compte, des résultats aussi favorables que ceux qu'il a trouvés dans la littérature. La gravité du cancer de l'œsophage (100 0/0 de décès) est due à la forme histologique, même, à l'inaccessibilité de la lésion, au voisinage d'organes importants ; le diagnostic est en général tardif, n'étant fait que lorsque la fine paroi de l'organe est envahie et dépassée.

L'examen radiologique ne constitue pas pour l'A. un procédé infaillible de diagnostic.

Une autre cause du diagnostic tardif est, pour l'A., en conformité avec les vues d'Ewing, due au fait que le processus s'étend insidieusement en raison des anomalies de structure de la sous-muqueuse et même de la musculeuse.

Toute dysphagie doit retenir l'attention ; l'examen aux rayons doit précéder l'œsophagoscopie et la biopsie éventuelle que celle-ci permet parfois.

L'examen radioscopique doit toujours porter également sur l'estomac.

Le traitement sera surtout palliatif. Q. au *Mémorial hospital*, a traité 196 cas en 7 ans par curiethérapie.

La voie endo-œsaphagienne n'a jamais empêché l'extension de la tumeur vers l'extérieur quand on a employé de faibles doses et a été suivie d'accidents pour des doses fortes. Q. a ensuite associé à ce traitement, avec des résultats palliatifs favorables, l'irradiation externe par les rayons X. D'une manière générale il y a intérêt à faire une gastrostomie précoce, même si l'obstacle œsophagien est minime. MOREL-KAHN.

M. Janneney, M. Mathey-Cornat et ***Courvil*** (Bordeaux). — **Cancer mammaire et perméation pariétale.** (*Arch. d'Electric. méd.*, Juillet 1924, p. 195 avec fig.)

Observation intéressante d'un cas particulier d'épithélioma du sein chez l'homme, demeuré latent et dont la première manifestation fut une extension de pustules multiples autour du mamelon droit. La tumeur mammaire, dure, avait atteint trois mois après le début le volume d'une noix. C'est alors que l'on pratiqua à l'hôpital de Bayonne une série de séances de radiothérapie de 60 minutes chacune. A la suite, régression notable des nodules pustuleux, rétraction et affaissement du sein.

Deux mois après apparition de multiples nodosités bourgeonnantes, rouges, infiltrées, siégeant dans toute la zone épigastrique et s'étalant au-dessus du sein droit pour s'arrêter au niveau de la ligne axillaire postérieure.

Il semble bien que l'on soit en présence d'une forme associée de squirrhe en cuirasse et de squirrhe pustuleux, cas décrit par Von Bergmann, de Berlin, en 1904. Toutefois la marche et la morphologie des lésions ont été transformées par la radiothérapie pratiquée à Bayonne.

Cette observation soulève, une fois de plus, le problème mal élucidé de la *perméation pariétale*.

LOUBIER.

SUBSTANCES RADIOACTIVES

GÉNÉRALITÉS

Nogier (Lyon). — **Le frai des tubes de radium.** (*Lyon Médical*, 6 janvier 1924, p. 8-11.)

Le possesseur de tubes de radium doit faire vérifier souvent ces appareils. Indépendamment des détériorations accidentelles, les tubes de radium subissent une usure normale résultant de leur usage, que Nogier appelle « le frai », par analogie avec le frai des pièces de monnaie.

D'une série de contrôles très précis effectués sur un grand nombre d'appareils, il résulte :

1° Que le poids d'un tube de radium n'est pas constant ;

2° Que ce poids diminue dès que le tube est en service ;

3° Que la perte de poids pour des tubes pesant une moyenne de 2,5 gr. est comprise entre cinq centièmes de milligramme et un dixième de milligramme par mois ;

4° Qu'une perte de poids supérieure à un dixième de milligramme peut être considérée comme anormale et paraît indiquer que le tube a été soumis à un débouchage ou à une réparation importante ;

5° Que le poids des tubes de radium, compte tenu de leur usure normale, est un élément important de leur identification. M. CHASSARD.

J. C. Mottram (London). — **Sur les réactions de la peau exposée à l'action du radium ; comment les éviter en curiethérapie. Recherches expérimentales.** (*Brit. Journ. of Rad.* (B. I. R. S^ies^), XXIX, n° 286, Mai 1924, p. 174.)

Les réactions cutanées varient avec les sujets, sont variables chez un même sujet et influencées pour diverses raisons. L'A. a recherché les causes de ces variations et si un procédé existe pour éviter les lésions cutanées.

Conclusions. — L'exposition au froid aux environs de 0° augmente la sensibilité cutanée ; au contraire, l'arrêt de la circulation, avec ou sans congestion, l'atténue. La clinique confirme la sensibilité de la peau quand celle-ci est érythémateuse.

Des essais, d'ailleurs peu satisfaisants, ont été tentés pour voir les résultats d'une activation artificielle de la circulation.

En irradiant des lésions profondes il sera avantageux de comprimer les tissus superficiels pour diminuer leur sensibilité.

Il est difficile d'expliquer le rôle de l'exagération de la circulation sanguine sur l'exagération de la sensibilité ; on peut émettre l'hypothèse de la production d'une substance nocive dans le sang constamment renouvelée par l'apport de sang frais. Jusqu'ici cependant nous ne connaissons aucune action de ce genre due au radium.

MOREL-KAHN.

RADIUMTHÉRAPIE

F. M. Johnson (New-York). — **Curiethérapie du sinus maxillaire.** (*Surg. Gynec. Obst.*, XXXVIII, Juin 1924, n° 6, p. 819.)

Le traitement chirurgical ne semble pas avoir jusqu'ici donné des résultats favorables : pour les mêmes raisons que la chirurgie, à savoir : rapidité de l'évolution et de l'envahissement osseux, difficulté d'un diagnostic précoce, complications in-



fectieuses comme dans tous les cancers bucco-pharyngés, la curiethérapie se trouve également handicapée. Cependant des progrès ont été récemment réalisés, en particulier par New, en associant la curiethérapie à la destruction des lésions par la chaleur, ce dont J. ne parait pas partisan.

J. passe rapidement en revue étiologie, anatomie pathologique et symptomatologie.

Traitement. — 1° *pré-opératoire* : traitement à distance par bloc à 6 cm. (boite de laiton à parois de 2 mm. de 77 cm² renfermant des tubes d'émanation filtrés sur argent; dosage 9000 MC.) portant sur sinus maxillaire et accessoires, lymphatiques cervicaux. On peut, bien qu'avec moins de succès, remplacer le radium par la rœntgenthérapie profonde ; — 2° *opératoire* avec mise en place de tubes nus d'émanation (35 à 40 MC. pendant 48 à 60 heures) dans un but destructif; — 3° *post-opératoire*, c'est-à-dire de surveillance armée pour, au besoin, traiter par l'émanation les récidives éventuelles.

J. a traité 24 cas de 40 à 80 ans (onze avaient été déjà opérés, pour sinusite) : quatre insuccès (cas désespérés).

4 améliorations, 8 très améliorés (dans un cas depuis 4 ans), 4 cliniquement guéris (de 1 à 5 ans), 3 perdus de vue, 1 cliniquement guéri pendant 6 ans 1/2 présente actuellement une récidive et est en traitement. MOREL-KAHN.

Averseng (Toulouse). — **Le Thorium X et la blennorragie.** (*Procès-verbaux, mémoires et discussions du 25° Congrès français d'Urologie.* Octobre 1925, p. 251-255.)

L'A. a traité par le Thorium X 42 blennorragies chroniques parmi lesquelles il compte 25 échecs (12 sont dus à des fautes de technique, 10 ont trait à des blennorragies postérieures plus ou moins compliquées d'infections prostatiques. L'A. recommande de ne traiter que les infections blennorragiques, de préférence antérieures, en dehors de toutes poussées. Utiliser des intensités faibles de Thorium X, 30 à 50 micros pour la partie antérieure du canal, autant pour la partie postérieure. Employer l'ionothérapie à la fin du traitement et d'emblée si le canal est anciennement infecté. Réserver l'ionothérapie pour l'urètre antérieur, traiter l'urètre postérieur par des instillations. Les applications doivent être hebdomadaires; 3 suffisent en général. Pendant le traitement par le Thorium X ne pas négliger les autres procédés thérapeutiques. L.-R. TALON.

LUMIÈRE

H. Picard (Berlin). — **Chambre pour irradiation intensive et pour inhalation.** (*Strahlentherapie*, Bd. XVI, H. 3-4, 1924, p. 512.)

Pour mieux utiliser les rayons ultra-violets, Picard a fait construire une chambre d'irradiation qui a la forme d'un ellipsoïde et qui est revêtue à l'intérieur de miroirs métalliques. Ses recherches sur l'homme et sur les animaux lui ont donné la certitude que l'action générale des rayons ultra-violets ne s'expliquait pas seulement par l'absorption des rayons par la peau, mais seulement par l'action de l'air ionisé sous l'action des rayons. La partie clinique de ce travail contient les indications habituelles de la photothérapie. ISER SOLOMON.

P. Keller (Allemagne). — **Sur l'action de la lumière ultra-violette sur la peau, plus particulièrement au point de vue du dosage.** (*Strahlentherapie*, Bd. XVI, H. 3-4, 1924, p. 501.)

Keller étudie plus particulièrement la sensibilité individuelle et régionale aux rayons ultra-violets. Les différences individuelles sont assez grandes, mais elles oscillent entre des limites qu'on peut préciser. La sensibilité régionale varie beaucoup et les variations semblent dues à des facteurs assez complexes parmi lesquels la stase veineuse semble jouer un rôle important. ISER SOLOMON.

Woringer (Strasbourg). — **La carence solaire dans la première enfance.** (*Journ. de Médecine de Paris*, 1924, n° 25, p. 479.)

D'après l'A. la lumière solaire est un facteur indispensable pour le développement normal de l'enfant jeune et pour lutter contre la spasmophilie et le rachitisme.

D'où la nécessité d'exposer au soleil l'enfant dès les premiers mois de la vie.

Lorsque le soleil fait défaut il faut employer la lampe de quartz à vapeurs de mercure qui devrait exister dans tous les centres de puériculture.

LOUBIER.

ÉLECTROLOGIE

GÉNÉRALITÉS

A. Zimmern (Paris). — **L'Électro-radiologie et la physiothérapie en 1923.** (*La Médecine*, Juin 1924, p 661 à 671.)

Revue générale dans laquelle l'A., après avoir mis en relief les travaux entrepris contre la marche envahissante du cancer, relate les nouveaux progrès de l'appareillage en radiothérapie.

Il signale ensuite les acquisitions récentes en radiodiagnostic, et les dernières publications dans cette branche si intéressante de notre spécialité, j'ai nommé l'Électrologie. LOUBIER.

PHYSIQUE

A. Laquerrière (Paris). — **Que reste-t-il de l'ancienne conception de la cataphorèse.** (*Bulletin officiel de la Société française d'Electrothérapie et de Radiologie médicale*, Mai 1924, p. 130 à 135.)

On admet actuellement que le transport de substances se fait par *électrolyse* et qu'il n'y a pas transport en masse d'une substance non décomposée. Mais l'électrolyse n'explique pas le phénomène de Porret (transport d'eau vers le négatif; en médecine

dégagement d'une petite quantité d'eau à l'électrode négative).

La chimie physique moderne nous apprend que les grains colloïdaux prennent des charges électriques par rapport au liquide qui les contient. Cette charge est souvent négative. Les grains sont attirés vers le pôle positif (certains physiciens disent encore à tort cataphorèse), ce qui constitue l'*électrophorèse*.

Mais si ces grains ne peuvent se déplacer, arrêtés par exemple par une membrane de séparation, c'est l'eau qui allant vers eux se dirige vers le négatif. De même les membranes de séparation prenant des charges aux dépens des électrolytes jouent le rôle des grains colloïdaux et occasionnent le déplacement de l'eau vers le négatif, si elles ont pris une charge négative. Dans les deux cas, il y a *électro-endosmose*.

En somme, grains colloïdaux et membranes de séparation peuvent apporter des troubles au passage du courant. LOUBIER.

ÉLECTRODIAGNOSTIC

TECHNIQUE

Strohl, Delherm, Laquerrière (Paris). — **Modification instrumentale pour simplifier la recherche de la chronaxie.** (*Bulletin de la Société française d'Électrothérapie et de Radiologie médicale*, Mai 1924, p. 138 à 143 avec une fig.)

Il s'agit de modifications concernant le montage de l'égersimètre.

I. La force contre-électromotrice de polarisation intervenant pour modifier l'intensité du courant, il y a intérêt à utiliser dans chaque cas le maximum possible de voltage. Les A. ont donc fait construire des rhéostats à *plots*, permettant de graduer par fraction de 250 ohms, ils suppriment ainsi le réducteur de potentiel.

II. On fait la recherche du seuil avec seulement la moitié de la batterie d'accumulateurs; pour rechercher la chronaxie, la manette restant en place sur les plots on met la totalité des accumulateurs dans le circuit; le voltage se trouve donc doublé *automatiquement* avec une exactitude parfaite.

III. Pour certains cas pathologiques, avec seuil extrêmement élevé, on peut prévoir une clef supplémentaire permettant de déterminer la rhéobase avec 133 volts; si l'on n'a que 200 volts, on prendrait le temps nécessaire avec ces 200 volts et l'on *calculerait* la chronaxie; jusqu'à présent il n'a pas été besoin de recourir à cette modification.

En somme, on se met ainsi dans les conditions optima pour la précision des mesures — on évite le temps consistant à lire le voltmètre et à établir en tâtonnant le voltage double, puis le temps consistant à revenir en tâtonnant au voltage simple. — On peut utiliser des éléments de très petite capacité, puisqu'on n'a plus de réducteur de potentiel où le courant passe continuellement.

Les A. ont trouvé qu'avec leur nouveau montage, les mesures demandaient moins de peine et étaient beaucoup plus rapides. J. LOUBIER.

ÉLECTROTHÉRAPIE

APPAREIL CIRCULATOIRE

Jean Roeser. — **De la diathermie dans le traitement de la claudication intermittente d'origine artérielle.** (*Thèse de Paris* 1924, *éditions médicales.*)

Le traitement soit médical, soit chirurgical n'a pas donné de succès bien nets dans la claudication intermittente des membres inférieurs d'origine artérielle.

La diathermie, qui n'a pas de contre-indication, d'après l'A. a donné, dans cinq des observations qu'il publie, des résultats des plus encourageants; elle agit vraisemblablement par vaso-dilatation et réchauffement des territoires artériels ischémiés.

Sous l'influence de la diathermie les douleurs disparaissent, la sensation de froid aux extrémités s'émousse et la chaleur normale revient peu à peu dans le membre antérieurement froid à la palpation. Sur les oscillations, l'action est moins nette.

L'A. préfère les applications locales de diathermie aux applications transcardiaques. Les plaques doivent être larges et malléables et bien adhérer à la peau; la durée des séances est environ de 30 minutes. une série de 20 séances est nécessaire pour obtenir un résultat. LOUBIER.

APPAREIL DIGESTIF

L. Delherm, Mme Grunspan de Brancas et ***Morel-Kahn*** (Paris). **A propos du lavement électrique.** (*Bulletin officiel de la Soc. française d'Electrothérapie et de Radiologie*, Juin 1924, p. 152 à 156.)

Ce travail est basé sur un nombre important d'observations :

1° *Constipation opiniâtre.* — 5 cas : 4 succès, 1 insuccès ;

2° *Occlusion.* — 4 cas : 2 insuccès, 1 succès passager, 1 insuccès (qui s'est trouvé ultérieurement un néoplasme);

3° *Péritonite.* — 2 cas : 2 insuccès;

4° *Hernies opérées.* — 2 cas : 1 succès. Dans le 2e cas on a d'abord un insuccès nécessitant une intervention qui montre l'intestin coincé par le collet du sac; 48 heures après rechute de l'obstruction, nouveau lavement électrique : succès.

Les A. confirment la valeur des signes favorables ou défavorables énumérées par les classiques, estiment que la seule contre-indication formelle est la présence d'une collection inflammatoire, et terminent en insistant sur la nécessité de ne pas considérer systématiquement le lavement électrique comme devant donner des résultats instantanés.

A. LAQUERRIÈRE.

J. Loubier (Paris). — **Un cas de rétrécissement du rectum amélioré par les courants de hautes fréquences.** (*Bulletin officiel de la Société française d'Electrothéraphie et de Radiologie*, Juin 1924, p. 171 à 173.)

Malade vue en 1920, a 40 ans. En 1915 chute sur le siège et empalement, à la suite fistule recto-vaginale, opération qui donne une grande amélioration malgré la persistance d'une fistulette; environ 18 mois plus tard début d'un rétrécissement. En janvier 1918 début de séances de dilatation anale, qui sont répétées tous les mois. Les dilatations sont extrêmement douloureuses, elles donnent d'abord des résultats marqués; mais dans la 2e moitié de 1919 : 1° le passage des bougies devient de plus en plus pénible; 2° chaque séance est de plus en plus douloureuse; 3° l'amélioration devient chaque fois de plus en plus courte et de plus en plus faible. L'examen montre une ampoule rectale a peu près normale; mais au-dessus d'elle, la partie inférieure d'un rétrécissement très dur, annulaire, où l'index ne peut pénétrer.



Application intra-rectale, d'abord avec des bougies de Hegar (n° 14), ultérieurement avec des bougies plus grosses et plus tard encore avec des électrodes de Vignal. De mars à décembre 1920, 15 séances; 10 séances en 1921, 10 séances en 1922, 9 en 1923; 2 durant le premier semestre 1924.

L'application électrique accompagnée certainement d'un léger effet mécanique de dilatation, plus facile et moins douloureux que la dilatation, a été efficace quand celle-ci ne donnait plus d'effet, a maintenu la malade en bon état avec un nombre de séances inférieur chaque année à celui que nécessitait la dilatation, a fait disparaître à peu près complètement la suppuration, enfin paraît permettre d'espacer de plus en plus les séances.

L'A. fait remarquer qu'il s'agit d'un rétrécissement traumatique et qu'il n'est pas prouvé qu'on aurait d'aussi bons résultats dans tous les rétrécissements.

A. Laquerrière.

SYSTÈME NERVEUX

Pasteur **(Paris). — Traitement de l'insomnie par la douche statique.** (*Bulletin officiel de la Société française d'Électrothérapie et de Radiologie médicale*, Mai 1924, pages 129 et 130.)

La douche statique ne présente pas de contre-indication, elle a une influence bien incertaine sur la pression sanguine, mais n'est jamais défavorable. Son effet bienfaisant est presque invariable, mais quelquefois les premières séances peuvent causer un peu de fatigue. Chez 25 malades, choisis dans la catégorie des psycho-névropathes et présentant divers troubles, outre l'insomnie, elle a procuré une diminution de l'émotivité, de l'irritabilité, une sensation d'euphorie avec amélioration de l'état général. En même temps reparaissait un sommeil nocturne calme et réparateur.

Le bain de résonance (avec triage des ondes de H. F. au moyen de soupapes, suivant la technique de Guilleminot) a paru à l'A. ne pas fournir une quantité d'électricité comparable avec celle obtenue au moyen de 6 plateaux d'une machine statique bien entretenue.

A. Laquerrière.

ORGANES GÉNITO-URINAIRES

A. Laquerrière **(Paris). — Réflexions au sujet de deux cas d'aménorrhée traités par l'électricité.** (*Bulletin de la Société française d'Electrothérapie et de Radiologie*, Juin 1924, pages 161 à 166.)

Ne pas traiter d'aménorrhée chez une malade que l'on ne connaît pas, car la malade peut chercher à prendre ses précautions contre une grossesse au début. Le courant continu (pôle négatif) et le bain statique sont des emménagogues : quand il y a atrophie du système génital les résultats sont aléatoires; mais il est indispensable de prolonger le traitement, la première malade qui paraissait avoir de l'atrophie a obtenu seulement 2 pertes d'eau (à un mois d'intervalle) avec 9 séances, ce qui est beaucoup trop peu. L'autre malade présentait surtout de l'atrésie, consécutive à une application caustique, et récidivant après de multiples opérations chirurgicales, les applications intra-utérines ont fait reparaître des règles régulières après 9 ans 1/2 d'aménorrhée. L'A. estime que pour l'utérus il ne paraît pas y avoir intérêt à faire de la dilatation électrique et que la simple galvanocaustie négative suffit, tout en étant bien moins douloureuse à rétablir la perméabilité utérine.

Discussion. — M. Delherm fait remarquer qu'en certains cas, chez les vierges en particulier, le courant continu en applications abdomino-lombaires, à haute intensité en séance de 15 à 20 minutes, 3 fois par semaine, peut être suffisant pour ramener les règles. — M. Bourguignon, à l'appui de cette manière de voir, rapporte le cas d'une jeune fille de 14 ans, non réglée, qu'il a traitée pour incontinence d'urine, et qu'il a guérie de son incontinence et de son aménorrhée; le cas d'une jeune femme qui, à la suite d'encéphalite léthargique, avait de la constipation et de l'aménorrhée; le traitement électrique, fait pour la constipation, rétablit le cours normal des règles.

J. Loubier.

H. Bordier **(Lyon) et *G. Bouchet*** **(Bessèges). — Sur un cas de cancer du col utérin traité par la diathermie.** (*Archives d'Elect. méd. et de Physiothérapie du cancer*, Juillet 1924, n° 502, p. 198.)

Malade de 60 ans traitée pour un épithélioma du col utérin, n'ayant pas encore envahi la paroi vaginale. Le traitement a consisté en diathermo-coagulation et en irradiations du paramètre aux rayons X.

Au point de vue de la technique de la diathermie, l'électrode est constituée par l'électrode à disque qui s'applique sur les régions à coaguler suivant un plan, beaucoup mieux que l'électrode sphérique dont la surface de contact avec les tissus est bien plus réduite. Une électrode lombo-fessière et une abdominale sont reliées à l'autre pôle de l'appareil diathermique. Le courant est commandé par un interrupteur à pédale, l'intensité est rapidement portée à 800 mA que la malade supporte sans trop de difficultés. La durée du passage du courant est de 20 à 30 secondes sur chaque partie ulcérée du col.

Puis une série de trois irradiations de rayons X fortement filtrés est faite sur chaque fosse iliaque pour stériliser les ganglions iléo-pelviens.

Trois semaines après, nouvelle application de diathermo-coagulation et nouvelle série d'irradiations de rayons X.

Résultats : huit mois après la première application il n'existe plus d'ulcération ni de perte d'aucune sorte, le col est recouvert d'un tissu cicatriciel, l'état général de la malade s'est relevé au point qu'elle a engraissé de 6 kilogs.

Bien que le recul du temps ne soit pas suffisant pour juger la question, le résultat tel qu'il est actuellement mérite d'être signalé.

Loubier

Le Gérant : F. Amirault.

91518. — Paris. Imp. Lahure, 9, rue de Fleurus.

MÉMOIRES ORIGINAUX

LE TRAITEMENT DU CANCER DE L'ŒSOPHAGE A L'AIDE DU PORTE-RADIUM AUTOMATIQUE [1] — SES RÉSULTATS

Par Albert JENTZER

Privat-docent de Chirurgie à l'Université de Genève

Nous avons été agréablement surpris, en parcourant la littérature du cancer de l'œsophage, de constater que la plupart des auteurs s'évertuaient, d'une part à traiter le cancer de l'œsophage par le radium, sans gastrostomie préalable, d'autre part qu'ils considéraient la gastrostomie comme un véritable pis-aller. Guisez, dans son merveilleux traité, p. 173, dit ce qui suit à ce sujet : « Nous avons vu que la gastrostomie ne donne que de médiocres résultats dans les cas de cancer de l'œsophage. Autant cette intervention amène de véritables résurrections et est indiquée dans les sténoses cicatricielles graves, autant elle expose à des déboires (grande mortalité) dans les cas de cancer de l'œsophage ». Nous ne saurions assez souscrire à cette conception raisonnable, car, tout dernièrement encore, nous l'avons énergiquement défendue, soit à la Société Médicale de Genève, soit à la Société Suisse de Radiologie. Quoique nous reconnaissions dans la méthode de Sluys, de Bruxelles, une idée heureuse et scientifique, nous estimons que les résultats encourageants et même les guérisons (cas du Dr Cheridjian) obtenus sans gastrostomie pour les cancers siégeant au tiers supérieur et moyen, justifient pleinement le rejet d'une autre méthode qui, comme celle de Sluys, nécessite chaque fois une ga trostomie. Quant au cancer du cardia, nous dûmes faire une exception que nous commenterons plus loin.

Combien plus agréable, combien plus pratique et plus économique pour le malade et pour la société, combien plus humain aussi que de pouvoir soulager l'être souffrant sans l'opérer et sans exiger de lui les désagréments d'une sonde stomacale, que nous ne consentirions pas à supporter, quoique l'on puisse en dire, si nous étions atteints de néoplasme œsophagien. L'idée de Sluys de chercher à connaître, par la coulée rétrograde, le degré et surtout la longueur du rétrécissement, est défendable, car elle permet de choisir le point exact où l'on doit faire l'application radifère. Mais ne savons-nous pas, par la pratique anatomo-pathologique que les rétrécissements œsophagiens cancéreux mesurent environ entre 4 et 6 cm de longueur et qu'une variation d'un demi, ou d'un centimètre de distance ne peut modifier beaucoup l'action radifère, malgré la loi des carrés de distance. Enfin, si l'on se trompe d'un cm, et même de 2 cm sur le siège exact inférieur du cancer, cette erreur est largement compensée par notre méthode qui utilise un tube radifère d'environ 3 cm de longueur, dont la partie supérieure du tube est placée pendant la première application radifère à 2 cm en amont de la limite inférieure du cancer. D'ailleurs, en fin de compte, ce qui fait triompher une méthode thérapeutique, ce ne sont ni ses théories captivantes, ni ses chauds défenseurs, mais bien ses résultats cliniques. Eh bien, comme résultats cliniques, nous prions les

[1] A. JENTZER. — *Journal de Radiologie*, t. VI, 1922, p. 82.



sceptiques de lire attentivement ceux de Guisez, de Collet et ceux d'autres auteurs encore. Après leur lecture, ils seront certainement convaincus.

Nous disions tout à l'heure que nous fîmes une exception pour le cancer du cardia. En effet, celui-ci est tellement éloigné de l'arcade dentaire, qu'il est difficile de l'atteindre avec le porte-radium automatique. En outre, ce qui à notre avis est beaucoup plus important, c'est le spasme intense qui s'exerce dans la région néoplasique du cardia. Il en résulte que le tube radifère est chassé au-dessus du rétrécissement, donc en dehors de la tumeur, s'il n'est pas maintenu par ses deux extrémités. Ceci nous étant arrivé deux fois de suite, nous avons à cette époque (13 novembre 1922), sans connaître la technique de Sluys, maintenu la partie inférieure du tube radifère par une chaînette en argent passant par l'orifice de la gastrostomie. Les radiographies de ce cas (obs. 6) illustrent distinctement les trois temps d'irradiation (partie inférieure, partie moyenne et partie supérieure de la tumeur). La partie supérieure du tube radifère était maintenue par un fil de soie enroulé à une dent, puis à l'oreille, et la partie inférieure par une chaînette en argent (afin d'éviter l'autodigestion par les sucs gastriques), enroulée autour du tube en caoutchouc de la gastrostomie. Cette façon de procéder nous a paru pratique, car même avec l'œsophagoscope, on ne peut avec aisance placer les tubes radifères à une telle profondeur.

Notre technique. — Nous avons étudié et élaboré cette technique avec l'aide du Dr Wassmer, directeur de l'Institut du radium à Genève. Qu'il nous soit permis de lui témoigner ici toute notre reconnaissance pour sa précieuse et savante collaboration. Pour tous nos cas, sauf pour les cancers du cardia, nous avons utilisé pour l'application radifère, le porte-radium automatique, même dans les cas de sténose complète (voir radio, obs. 15). A l'aide de la scopie, et avec un peu d'habileté, nous avons toujours réussi à franchir le rétrécissement néoplasique.

Au sujet de la durée de l'irradiation, nous sommes heureux de nous rencontrer avec les idées du Dr Guisez, qui pense que les applications prolongées et moins espacées sont préférables. Cet auteur prétend qu'il n'a jamais obtenu de résultats durables à moins de soixante heures d'application. Chez la plupart de nos malades nous avons irradié quatre-vingts heures. Voici les tubes, la puissance et le filtrage, que nous avons utilisés.

Tube mesurant de 3 à 4 cm de longueur.

Puissance du tube : 18 mc (34 mgrs bromure de radium 100 p. 100.

Filtre 1 1/4 mm d'argent.

Irradiation (1) :

Notation Stevenson. 18 mc. × 72 h. = 1296 mch.

(mch = millicuries heures).

Notation en millicuries détruits (Regaud). 18 mc × 0,0075 × 72 h. = 9,72 mcd.

(mcd = millicuries détruits).

Notre technique diffère de celle de Guisez en ce sens que nous irradions systématiquement et successivement par 24 heures la partie inférieure, moyenne et supérieure

(1) mc = millicurie.
1 mc = 1 milligramme de Radium élément en équilibre avec son émanation.
1 mc produit en 1 heure une quantité de gaz émanation dont le pouvoir irradiant est équivalent à 0,0075 millicurie.
Soit 1 mc produit en 24 heures :
0,0075 × 24 h. = 0,18 mc.
En 2 jours × 24 h. × 0.0075 = 0,36 mc.
En 3 jours × 24 h. × 0,0075 = 0,54 mc.
En 6 jours × 24 h. × 0,0075 = 1 millicuries.

du cancer pendant trois jours de suite (donc 72 heures), et que nous utilisons des doses plus fortes. Nous basant sur le fait qu'il faut 10 à 14 millicuries détruits pour anéantir les cellules néoplasiques d'une tumeur de la grosseur d'une noix, nous appliquons nos tubes radifères trois jours, ce qui d'après le calcul nous donne une destruction de 9 millicuries. Guisez en détruit trois. En Amérique, on détruit 9 à 10 millicuries en 2 et 3 heures de temps. Il semble cependant que ce dernier mode de faire ne donne pas de résultats heureux. En Angleterre, on préfère la dose petite, mais prolongée L'avenir seul nous dira s'il est préférable de détruire 9 millicuries en une séance et en 3 heures, ou 9 millicuries en trois séances de 24 heures, soit 3 millicuries par séance.

Pendant ces trois jours, nos malades étaient au lit, nourris et hydratés par des lavements nutritifs. D'une façon générale ils ont bien supporté cette manière de procéder. La seule chose que nous ayons remarquée tout de suite après l'application, c'est une poussée de fièvre allant parfois jusqu'à 39° pendant un ou 2 jours, mais n'amenant aucune suite fâcheuse.

Nous croyons que Moulanguet a raison lorsqu'il prétend que l'on risque plus facilement de provoquer des perforations trachéo-bronchiques quand on pratique des traitements radifères sur des malades qui souffrent d'œsophagite. A ce propos, Guisez propose des lavages (au bicarbonate de soude 2 p. 100), de la poche sus-jacente à la sténose, faits par le malade lui-même tous les matins, en se servant du tube de Faucher. Ce moyen thérapeutique est excellent, car il combat la fermentation.

Après les applications radifères nous avons toujours procédé, deux fois par semaine, à une dilatation progressive qui a parfois donné des résultats étonnants (lire les observations 7, 5, bougies n°s 18 à 35). Nous regrettons de ne pas avoir connu avant ce jour la méthode de dilatation de Guisez, qu'il nomme « Intubation caoutchoutée œsophagienne », car nous sommes persuadé qu'avec ce mode de faire ingénieux, on doit pouvoir maintenir plus aisément les dilatations post-radifères.

Voici un aperçu succinct de nos observations.

Obs. 1. — (Dr Cheridjian).

R., 65 ans, vient au début de 1916 avec troubles de la déglutition qui permettent de supposer un obstacle œsophagien.

Une œsophagoscopie nous permet d'apercevoir, à la distance de 29 cm. de l'arcade dentaire, une stricture annulaire suspecte, à bords bourgeonnants. Des fragments sont prélevés et envoyés à M. le Prof. Askanazy qui me fait savoir qu'il s'agit d'un carcinome pavimenteux. Je me décide, devant l'impossibilité d'intervenir chirurgicalement, à faire des applications de radium, à l'aide de l'œsophagoscope. J'applique un tube de 1 mm. de filtration de plomb, contenant 70 mgr. de bromure de radium 100 0/0. Ce tube est suspendu à un fil de soie fixé autour d'une dent. Des applications d'une durée de 24 heures sont faites en avril 1916, puis en mai, juin, juillet et enfin août. Le malade se déclare très soulagé, et s'alimente beaucoup mieux. En septembre de la même année il présente des symptômes de bronchopneumonie et meurt après quelques jours de maladie.

L'autopsie pratiquée par M. le Prof. Askanazy révèle : Résumé : deux faits remarquables établis autant par l'autopsie que par l'examen microscopique.

« 1° La guérison presque complète du carcinome primitif de l'œsophage, dans le sens de la destruction à peu près complète des cellules néoplasiques. Or, le tissu nécrosé, surtout le stroma de la tumeur, a été le siège d'une infection favorisée par le terrain, et une propagation locale de ce processus vers le poumon droit s'en est suivie. En outre, le néoplasme a continué à pousser dans les ganglions et a même atteint le



foie. Ces foyers métastatiques n'ont pas été modifiés par le traitement au radium et ont permis de constater le deuxième fait suivant.

2° Le carcinome de l'œsophage et ses métastases présentent la structure d'un adénocarcinome, ce qui est une forme exceptionnelle pour ces carcinomes. La nature particulière de la tumeur peut s'expliquer de deux façons. Ou bien la tumeur a pris son point de départ dans les glandes muqueuses, ou bien dans les îlots de la muqueuse stomacale qui se trouvent parfois inclus dans la muqueuse de l'œsophage. Vu la localisation et l'aspect histologique, il est probable que la dernière explication correspond à la réalité. »

Obs. 2. — D., 69 ans. Entrée 14 juin 1921, sortie 24 juin 1921.

Entrée 20 décembre 1921, décédé 30 décembre 1921.

Status d'entrée : au milieu d'avril le malade éprouve une certaine difficulté à avaler les aliments solides; il ressent une sensation de gêne au niveau de la région cervicale supérieure, il lui semble que les aliments s'y arrêtent un instant et ne franchissent qu'avec peine un conduit trop étroit. Cette dysphagie, légère au début, persiste et ne tarde pas à s'accentuer. Bientôt le malade ne peut avaler que des bouillies et des liquides. Salivation intense jours et nuits. Le 10 juin il entre à la Clinique chirurgicale (Prof. Kummer), et le 14 dans le second service de chirurgie.

Œsophagoscopie : à 18 cm. de l'arcade dentaire on découvre une tumeur sténosante.

Radioscopie : la déglutition se fait normalement; la bouillie barytée descend normalement jusqu'à la 7e dorsale. A ce niveau, elle s'étale dans une zone dilatée de l'œsophage. La colonne opaque s'arrête un instant, puis on voit se détacher lentement de la partie inférieure un petit filet très irrégulier, qui s'écoule peu à peu à travers une partie rétrécie, dont les bords sont dentelés et déchiquetés. Au niveau de la surface du liquide, on voit de légères oscillations dues à des contractions antipéristaltiques. Le liquide est surmonté par une bulle d'air à droite de laquelle on voit des ganglions sus-claviculaires.

18 *juin* : pose de radium.

20 *juin* : à midi le malade peut avaler du riz sans éprouver le besoin de boire pour faciliter la descente des aliments, ce qui n'était pas le cas auparavant.

24 *juin* : exeat en bonne voie.

Le malade rentre à l'hôpital le 30 décembre 1921. Le status local est identique à celui du 24 juin 1921.

Par prudence, on pratique une gastrostomie.

27 *décembre* : depuis deux jours perd ses urines.

29 *décembre* : se sent très angoissé.

30 *décembre* : exitus.

La gastrostomie, dans ce cas, n'a pas prolongé la vie du malade puisqu'il pouvait encore se nourrir *per os*.

Obs. 3. — D., 64 ans. Entrée le 13 septembre 1921, sortie le 6 octobre 1921.

En avril 1921, le malade remarque que lorsqu'il avale du pain, celui-ci s'arrête au niveau de l'appendice xyphoïde. La viande est également régurgitée immédiatement. Par contre, les aliments gras (lard, graisse, etc.) passent à merveille, selon l'expression du malade. Simultanément aux troubles dysphagiques, le malade ressent des phénomènes douloureux au niveau de l'épigastre. C'est une sensation de torsion, occupant toute la région inférieure de l'œsophage. En 6 mois a maigri de 12 kg.

Examen radioscopique fait dans le service de médecine (Prof. Roch) le 28 mai.

Le repas baryté descend rapidement jusqu'au dessus du cardia. A ce niveau la bouillie s'arrête, s'étale un peu, subit quelques alternatives d'élévation et d'abaissement, puis après un stationnement assez court, descend rapidement dans l'estomac.



10 *juin* : une grosse olive s'arrête à 41 cm. de l'arcade dentaire; une petite réussit à franchir la partie rétrécie. Il est impossible de retirer du suc gastrique.

25 *juin* : œsophagoscopie. On arrive dans une portion dilatée de l'œsophage, immédiatement au-dessus du cardia, qui montre une petite zone ulcérée sanguinolente.

Le malade est transféré dans notre service le 13 septembre 1921.

19 *septembre* : pose de radium à 10 h. du matin. A 4 heures, le malade crache son appareil. On le replace.

22 *septembre* : gastrostomie.

6 *octobre* : suites opératoires normales. La sonde fonctionne bien. Peut avaler des liquides et des purées par la bouche.

De novembre à décembre le malade va bien.

En janvier 1922, on lui conseille une nouvelle application radifère, il la refuse.

En mars exitus, complications pulmonaires.

Obs. 4. — S., 45 ans. Entrée le 9 novembre 1921, sortie le 30 décembre 1921.

Cancer de la partie inférieure de l'œsophage (cardia).

Vers le 15 mai, le malade ressent des troubles de la déglutition. Régurgitations fréquentes des aliments solides et liquides; il appelle un médecin. Jusqu'au 17 juillet, il cesse tout travail; à partir de cette date il peut le reprendre jusqu'en octobre. Puis, n'allant pas mieux, il entre le 9 novembre dans le second service de chirurgie avec le diagnostic de « néoplasme du cardia ».

Status d'entrée : homme amaigri, teint jaunâtre, peu de force. Ne mange que des bouillons et des liquides. La radiographie décèle un rétrécissement du cardia.

15 *novembre* : gastrostromie.

26 *novembre* : pose de radium avec appareil automatique (pendant 48 heures).

30 *novembre* : exeat, en meilleur état, mais pronostic grave.

Nous apprenons que le malade est mort de généralisations en mars 1922.

Obs. 5. — C., 73 ans. Entrée le 27 septembre 1921, sortie le 18 octobre 1921.

Entrée le 5 novembre 1921. Exitus le 8 janvier 1922.

Affection actuelle : vers le 22 mai 1921, le malade s'aperçoit que les aliments solides ont de la peine à passer. La dysphagie s'accentue peu à peu, au point que seuls les aliments liquides sont ingérés; pas de régurgitations. A maigri de 4 kg. en un mois. L'olive n° 7 ne passe pas.

Le malade est transféré de la Clinique chirugicale (Prof. Kummer) dans notre service, le 27 septembre 1921.

15 *octobre* : pose de radium.

18 *octobre* : exeat; souffre beaucoup moins et avale plus facilement. Une bougie n° 18 passe; le n° 22 s'arrête à 28 cm.

20 *octobre* : en forçant un peu, on arrive à faire passer une olive n° 10.

26 *octobre* : l'olive n° 11 passe.

2 *novembre* : l'olive n° 12 passe. Le malade mange mieux; le pain trempé, la semoule, le riz passent.

Le malade rentre dans le service le 5 novembre.

15 *novembre* : la bougie n° 29 passe librement.

17 *novembre* : la bougie n° 32 passe librement.

20 *novembre* : la bougie n° 34 passe librement.

21 *novembre* : poussée fébrile et bronchite aiguë.

29 *novembre* : nouvelle pose de radium.

7 *décembre* : bougie n° 32.

10 *décembre* : bougie n° 36.

5 *janvier* 1922 : bougies n°s 34 et 35.

7 *janvier* : le malade est très faible et refuse de se nourrir; malgré tous nos soins il tousse énormément.

8 *janvier* : décède subitement à 8 h. 1/2 du matin (perforation trachéo-bronchique).

Autopsie (Prof. Askanazy) : Cas de l'œsophage avec perforation dans la bronche principale gauche. Métastases du foie.



Obs. 6. — C., entrée le 3 janvier 1922, sortie le 10 janvier 1922.

Affection actuelle : depuis deux mois le malade ne peut plus avaler les aliments solides, il ne se nourrit que de lait. Amaigrissement et faiblesse. Fétidité de l'haleine, salive beaucoup. Il s'inquiète et entre à l'Hôpital le 3 janvier.



Fig. 1. — Cancer du cardia.

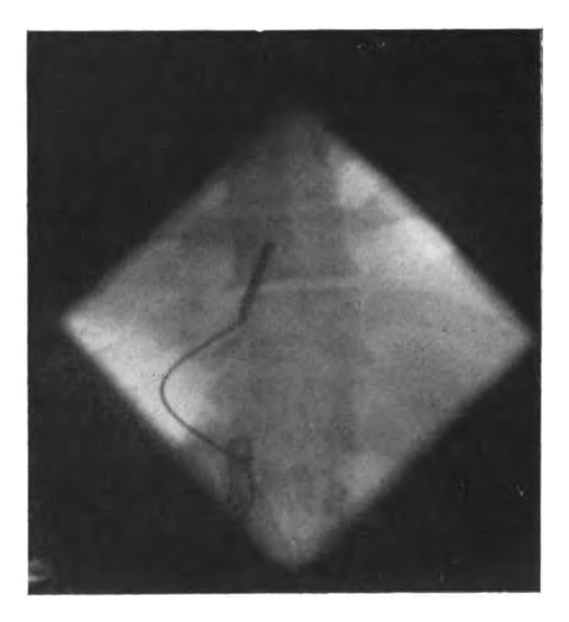


Fig. 3. — Seconde pose.



Fig. 2. — Première pose radifère.



Fig. 4. — Troisième pose.

Radioscopie : A la radioscopie (repas bismuthé) on constate un rétrécissement net au niveau du cardia (voir radio. 1). Rien à l'estomac.

6 *janvier* : opération.

Le soir avant l'opération, on donne au malade une toute petite cupule à avaler, espérant qu'elle franchirait l'obstacle et pourrait descendre dans l'estomac.

La cupule radifère ne restant généralement pas en place dans les cancers du cardia, par suite de la contraction continue de cet organe, nous avons imaginé de fixer la cupule par son bout supérieur et par son bout inférieur. Voici de quelle manière :

Laparatomie médiane sus-ombilicale. Incision du péritoine; exploration de l'estomac : on palpe une tumeur grosse comme une mandarine au niveau du cardia. Incision de 4 cm. de l'estomac dans la partie supéro-antérieure. Nettoyage de la cavité stomacale au moyen de tampons. Introduction de la sonde n° 8 dans le passage du cardia (nous profitons de la sortie d'un peu de salive par l'orifice, pour diriger notre sonde au bon endroit), et jusqu'à la bouche. Un assistant attache à l'extrémité de la sonde un fil de soie. Puis on retire, par l'estomac, la sonde avec le fil de soie. On noue alors la soie à la partie supérieure de la cupule radifère, et à la partie inférieure, on place une chaînette en argent (afin d'empêcher l'auto-digestion des fils), qui communiquera avec l'extérieur par la plaie opératoire de la gastrostomie. La cupule est placée tout d'abord pour 24 heures à la partie inférieure du rétrécissement (radio 2), après avoir retiré le fil qui sort de la bouche. Une fois le radium placé, on suture la muqueuse de l'estomac. Witzel; gastrostomie.

24 heures après, sous contrôle radioscopique, on retire la soie de la bouche, juste assez pour que la cupule soit au milieu de la tumeur (radio 3). Puis pour les dernières 24 heures, on tire à nouveau la soie de la bouche, afin que la cupule irradie la partie supérieure de la tumeur (radio 4). En suivant la place du tube radifère par rapport au corps vertébral, on se rend compte des différentes positions qu'il occupe successivement.

9 *janvier* : le malade va bien; un peu de température (expliquée par le radium).

10 *janvier* : le matin à 6 heures, brusquement le malade est pris de dyspnée, cyanose; pouls 148, température 40,2. Aux poumons pluie de râles. Exitus à midi.

Diagnostic anatomo-pathologique : cancer de l'œsophage. Pleurésie fibrineuse à la base des deux poumons. Stase et œdème des lobes inférieurs. Broncho-pneumonie dans les lobes inférieurs gauche, moyen, et inférieur droit. Bronchite. Infarctus rénal.

Obs. 7. — B., 78 ans. Entrée le 20 décembre 1924, sortie le 6 janvier 1922.

Entrée le 4 avril 1922, sortie le 7 avril 1922.

Affection actuelle : chaque hiver une bronchite. Depuis le mois de juin, le malade ne peut plus avaler le pain et la viande. Ces aliments paraissent s'arrêter au niveau du milieu du sternum. N'a jamais eu de douleurs, n'a pas vomi. Fétidité de l'haleine. A maigri de 6 kg. Le Dr G. Audéoud, de Chêne, nous le confie.

Status local : on palpe quelques ganglions sus-claviculaires.

Biopsie : réponse : adéno-carcinome. L'olive n° 5 s'arrête à 28 cm. de l'arcade dentaire ; en forçant on arrive à la faire passer.

21 *décembre* : pose de radium.

22 *décembre* : le malade, sans le vouloir, coupe la soie avec les dents (30 000 francs de sel).

Gastrostomie d'urgence, on retrouve la cupule radifère.

24 *décembre* : un peu de température.

28 *décembre* : va bien.

31 *décembre* : deuxième application radifère, cette fois durant 3 jours.

2 *janvier* : le malade va mieux.

5 *janvier* : on passe les bougies nos 33, 34 et 35 sans difficulté.

6 *janvier* : le malade quitte l'hôpital très amélioré, commence à avaler les aliments solides.

Il revient le 4 avril 1922. Depuis un mois le malade va beaucoup mieux, les forces reviennent et il peut avaler tous les aliments solides : viande, pain, etc. L'appétit est revenu et il mange avec plaisir; il dort bien, il a augmenté de 5 kg. 500, mais tousse toujours un peu le matin.

4 *avril* 1922 : nouvelle pose radifère.

Son médecin, le Dr Audéoud, continue à dilater l'œsophage. Le malade passe un bon été. En novembre 1922, il a de nouveau une forte bronchite, a un teint jaune paille et s'affaiblit beaucoup.



Vers le milieu de décembre, alors qu'il s'alimentait encore presque normalement le malade perdit subitement connaissance. Une heure après, il vomit du sang et a de fortes diarrhées de sang. Pouls filant. Mort d'hémorragies en vingt-quatre heures.

Obs. 8. — M., 52 ans. Entrée le 10 janvier 1922, sortie le 27 janvier 1922.

Entrée le 26 avril 1922, sortie le 29 avril 1922.

Il y a une année environ que l'appétit diminue, sans symptômes caractéristiques. Pourtant, depuis deux mois, le malade remarque une gêne dans la déglutition; les aliments solides ne passent plus.

Vers le 15 décembre, il consulte le Dr Chéridjian qui, à l'œsophagoscope, constate une tumeur œsophagienne et nous adresse le malade.

Radioscopie : nous constatons un rétrécissement à la partie supérieure de l'œsophage, entre les deux clavicules, à 25 cm. des arcades dentaires.

9 *janvier* : pose du radium, avec le porte-radium automatique.

10 *janvier* : quitte l'hôpital et va chez le Dr Chéridjian pour subir une dilatation progressive de l'œsophage. Les premières dilatations sont douloureuses, mais dans la suite elles deviennent indolores.

28 *avril* : depuis le 10 janvier le malade se sent beaucoup mieux, il avale facilement les liquides et les solides (les morceaux doivent être petits). A augmenté de 3 kg. 1/2.

29 *avril* : nouvelle application radifère.

En juillet, il est très faible. Quoique l'œsophage fonctionne, on pense être utile au malade en lui faisant une gastrostomie, mais il ne la supporte pas et meurt fin juillet 1922.

Obs. 9. — R., 52 ans. Entrée le 22 septembre 1922, exitus le 4 octobre 1922.

Ce malade gastrostomisé a été transféré de la Clinique chirurgicale (Prof. Kummer) dans un état cachectique très grave. Comme il avait de gros ganglions sous-maxillaires, nous avons appliqué, pendant 48 heures, deux plaques radifères de 120 mg., soit 68 mc. avec filtre. Mort 5 jours après.

Bulletin anatomo-pathologique (Prof. Askanazy).

Carcinome de l'œsophage, perforation dans la trachée. Broncho-pneumonie. Pyothorax enkysté à droite. Abcès du rein gauche.

Dans ce cas, la perforation (c'est un fait intéressant à signaler) est indépendante de toute pose radifère.

Obs. 10. — G., 55 ans. Entré 8 novembre 1922, décédé le 18 novembre 1922.

Affection actuelle : depuis quatre mois souffre de gastralgie, et depuis quatre semaines maigrit considérablement. Il s'aperçoit que les aliments solides ne passent plus et s'arrêtent à la partie inférieure de l'œsophage. Sialorrhée abondante. On fait une radiographie et l'on constate un rétrécissement très prononcé au niveau du cardia.

13 *novembre* : gastrostomie, radium, biopsie.

14 *novembre* : brusquement, dans la nuit, le malade prend mal, le pouls devient imperceptible, la face cyanosée; dyspnée. Décède à 10 heures du matin.

Bulletin anatomo-pathologique : cancer de l'œsophage, région cardia. Thrombose sous-clavière droite.

Obs. 11. — M., 68 ans. Entré le 2 décembre 1922, décédé le 9 décembre 1922.

Affection actuelle : depuis trois mois environ le malade ressent de la difficulté à avaler les aliments solides; il maigrit mais ne s'en préoccupe pas. Cependant le 1er décembre, il consulte un médecin qui l'envoie à l'Hôpital.

Status d'entrée : voix rauque, tousse; fébrile, dyspnéique, cyanosé.

A la radioscopie de l'œsophage, on constate un rétrécissement très serré à 25 cm. de l'arcade dentaire. On ne peut pas passer la plus petite olive. Fétidité intense de l'haleine. Le



bismuth reste en suspension sous forme de poche au-dessus du rétrécissement (voir radio 5).

1er *décembre* : on place le radium (malade ambulant), avec le porte-radium automatique.

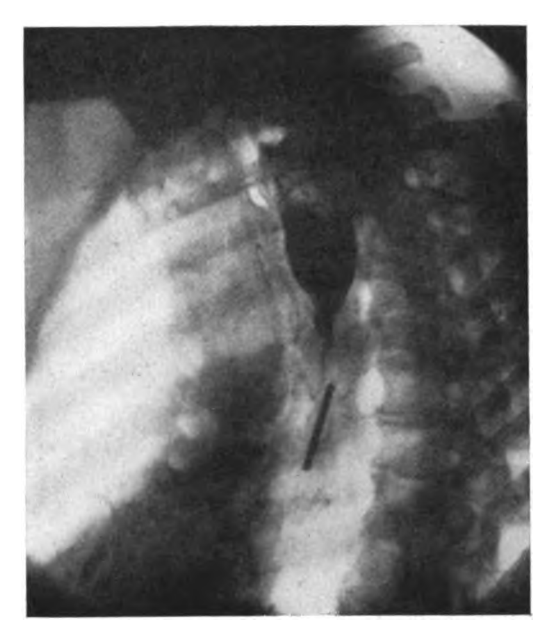


Fig. 5. — Oblitération complète. Pose radifère.

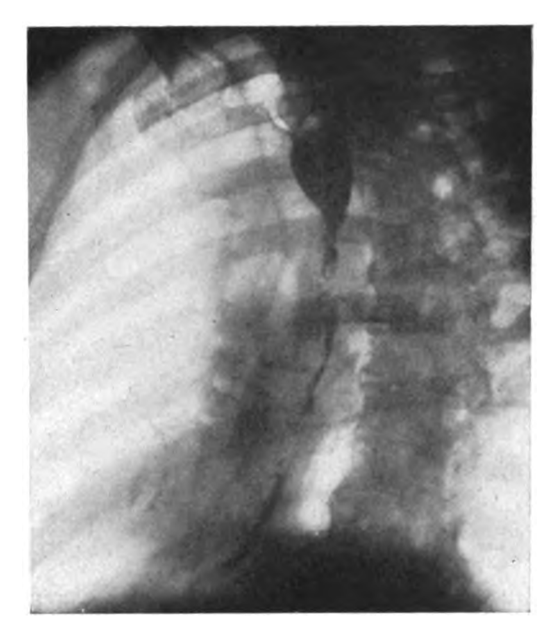


Fig. 6. — 24 heures après la pose radifère. Coulée de bismuth visible.

3 *décembre* : le radium a déjà exercé son action bienfaisante, puisque le bismuth passe (voir radio 6).

6 *décembre* : gastrostomie (splanchnique).

9 *décembre* : meurt de bronchopneumonie.

Bulletin anatomo-pathologique (Prof. Askanazy) : carcinome de l'œsophage s'étendant dans le médiastin antérieur.

Dans ce cas, le malade aurait-il mieux supporté la seule application radifère, sans gastrostomie? Nous croyons que l'on peut répondre par l'affirmative.

Obs. 12. — M., 52 ans. Entrée le 5 novembre 1921, exitus le 2 février 1923.

Affection actuelle : depuis deux mois le malade ne peut plus avaler le pain et la viande. Il tousse chaque nuit, ses crachats sont striés de sang; depuis un mois, très mauvaise haleine. A maigri de 10 kg. en 3 mois.

Status local : on palpe des ganglions sus-claviculaires; l'examen anatamo-pathologique de ces ganglions révèle un néoplasme métastatique.

Radioscopie : arrêt du bismuth au niveau de l'articulation sterno-claviculaire.

1er *décembre* : première pose de radium. Quatre jours après, le malade reprenant courage mange avec plaisir, et son état général en est très amélioré.

16 *décembre* : on commence la dilatation progressive, comme dans le cas n° 5.

25 *décembre* : le malade mange des aliments solides.

7 *février* 1922 : deuxième pose de radium, sans incident. On pratique la dilatation jusqu'en mars.

Du mois de décembre 1921 au mois d'août 1922, le malade a augmenté de 4 kg. 900 gr.

En novembre 1922, le malade a un teint jaune paille. Il peut toujours bien avaler, mais les solides passent moins facilement. Durant le mois de décembre 1922, il maigrit de nouveau. En janvier 1923 il s'affaiblit de jour en jour, quoiqu'il puisse se nourrir.

2 *février* : exitus.

Obs. 13. — E., 51 ans. Entrée le 21 janvier 1923, sortie le 30 janvier 1923.

Entrée le 12 avril 1923, exitus le 9 juin 1923.

Affection actuelle : il y a 5 mois, le malade a ressenti un petit picotement dans le cou, en mangeant. La déglutition devient pénible. Le malade a l'impression que les aliments s'arrêtent un peu en dessous de la gorge.

Status local : un petit ganglion mou dans la fosse sous-claviculaire gauche.

Radioscopie : on constate, après l'ingestion de bismuth, un rétrécissement de l'œsophage très prononcé, siégeant un peu en dessous de l'articulation sterno-claviculaire. Le bismuth reste plus de 24 heures en amont du rétrécissement.

25 *janvier* : pose de radium avec le porte-radium automatique.

29 *janvier* : le malade sent que le passage dans l'œsophage est plus libre.

Du 30 janvier au 12 mars : on procède à une dilatation progressive. On commence par le n° 25 et on arrive jusqu'au n° 39.

Contrôle radioscopique : à la scopie, le malade n'a presque plus de rétrécissement. Le bismuth passe en traversant l'endroit rétréci presque sans s'arrêter. Le malade a augmenté de 5 kg.

20 *avril* : un médecin spécialiste constate la paralysie de la corde vocale droite. Le malade ne peut plus prendre que des liquides. Il rentre dans le service.

A la scopie, le baryum ne passe de nouveau plus.

16 *avril* : nouvelle séance de radium.

30 *avril* : on essaie la dilatation, mais en vain.

7 *mai* : la scopie montre qu'en aval de la dilatation il s'est formé un coude marqué, ce qui explique l'échec des sondages. Le malade tousse et crache beaucoup.

25 *mai* ; gastrostomie (anesthésie locale).

26 *mai* : expectoration très fétide.

31 *mai* : souffle tubaire et râles crépitants à la base droite. La moindre ingestion provoque des accès de toux avec suffocation. On pense à une perforation œsophago-bronchique.

9 *juin* : pneumonie avec gangrène. Exitus.

Bulletin anatomo-pathologique : cancer de l'œsophage perforé. Gangrène pulmonaire et pneumonie. Dans ce cas la gastrostomie n'a eu aucune influence heureuse.

Obs. 14. — Ch., 62 ans. Entrée le 16 avril 1923, sortie le 28 avril 1923.

Entrée le 31 avril 1923, sortie le 1er septembre 1923.

Affection actuelle : le malade est en parfaite santé jusqu'au 15 février 1923. Le 16 février, à dîner, il ressent subitement que les aliments solides ne descendent plus et qu'ils stationnent à 15 cm. environ des arcades dentaires. N'allant pas mieux, il entre le 15 avril à l'Hôpital, amaigri, et avec un teint jaune paille.

Status local : pas de ganglions cervicaux ou claviculaires. Aucune douleur. Troubles de la déglutition : les solides ne passent plus.

19 *avril* : la radiographie démontre une dilatation de l'œsophage au niveau de la 3e et 4e dorsales, et un rétrécissement net en dessous de la 4e dorsale.

Diagnostic clinique : cancer de l'œsophage.

26 *avril* : pose radifère sous contrôle radiologique (pendant 3 jours).

28 *avril* : sort de l'hôpital; a très bien supporté le radium. Reviendra pour dilatation.

7 *mai* : sonde n° 24, 5 minutes dans l'œsophage. A noter qu'avant la pose du radium on ne pouvait même pas passer une sonde n° 12.

12 *mai* : on passe la sonde n° 29.

25 *mai* : on passe facilement le n° 30 et le malade arrive à manger des solides (pain, fromage, etc.).

4 *juin* : les sondes passent difficilement. Une injection de 1 mg. 1/2 d'atropine facilite le passage, mais insuffisamment.

11 *juin* : le malade a augmenté d'un kilogramme. La sonde n° 21 ne passe plus.

5 *juillet* : radiothérapie.



6 *juillet* : la radiothérapie a beaucoup fatigué le malade. Le n° 19 passe, mais pas le n° 20. Il ne peut plus manger d'aliments solides.

16 *juillet* : le n° 17 ne passe plus, mais le malade se nourrit encore suffisamment, il n'a pas maigri.

On ne revoit plus le malade jusqu'au 31 août. A cette date, il est amaigri, ne peut presque plus avaler et succombe le lendemain de la gastrostomie.

Obs. 15. — B., 58 ans. Entrée le 1er août 1923, sortie le 3 septembre 1923.

Entrée le 11 septembre 1923, décédée le 13 septembre 1923.

En mars 1923, le malade ressent de la difficulté à avaler des aliments solides, mais ne s'en inquiète pas. En juillet, il ne peut même plus avaler les liquides; il crache des filets de sang. Fetidité de l'haleine. Maigrit de 10 kg. en un mois. Il entre à la Clinique chirurgicale (Prof. Kummer). Deux jours après le malade est dans le second service.

A la radioscopie (voir radio 7), on constate une obstruction absolue.

4 *août* : gastrostomie.

27 *août* : pose de radium avec le porte-radium automatique.

30 *août* : avale beaucoup mieux.

2 *septembre* : les solides passent.

3 *septembre* : le malade, profitant d'une permission, n'est plus revenu.

11 *septembre* : rentre à nouveau. Lavements nutritifs.

13 *septembre* : exitus.

Diagnostic anatomique (Prof. Askanazy) : cancer de l'œsophage.

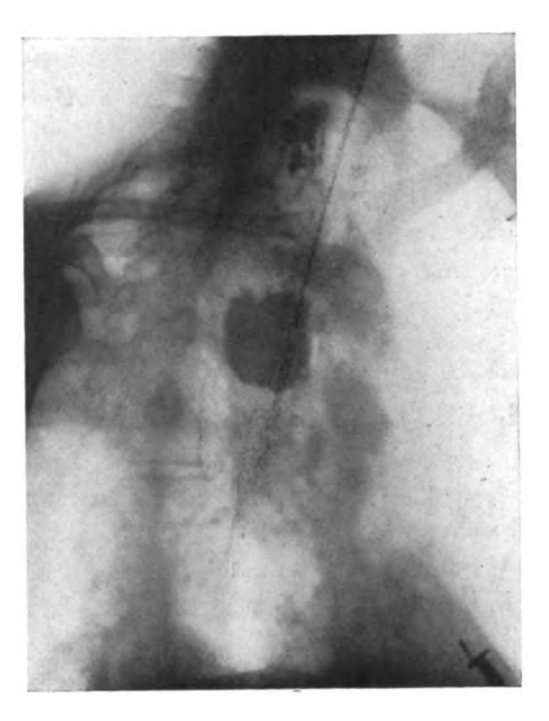


Fig. 7. — Pose radifère.
Comme point de repère, cône et petit filet bismuthé.

Obs. 16. — A., 53 ans. Entrée le 2 août 1923, sortie le 9 août 1923.

Entrée le 28 septembre 1923, sortie le 2 octobre 1923.

Affection actuelle : depuis février 1923, le malade souffre de dysphagie et de dégoût alimentaire, surtout pour la viande. Les aliments passent de moins en moins facilement et depuis avril il ne se nourrit qu'avec des liquides. Sialorrhée. Six à sept jours avant d'entrer à l'hôpital, ni les vermicelles, ni les soupes blanches ne passaient.

Radioscopie 31 *juillet* (Dr Berthoud) : le baryum ingéré s'arrête au niveau de l'extrémité antérieure de la 4e côte; à cet endroit l'œsophage est totalement rétréci et le passage du baryum ne se fait presque plus. La lumière de l'œsophage est d'ailleurs non seulement diminuée, mais encore irrégulière et frangée. Dilatation marquée en amas de la sténose. Conclusion : néoplasme de l'œsophage.

31 *juillet* 1923 : première pose de radium.

Après la séance le malade peut manger la moitié d'un pigeon avec du riz.

Vers le 8 août, les difficultés à ingérer recommencent. Dilatation une fois par semaine, qui l'éprouve beaucoup.

18 *septembre* 1923 : seconde pose radifère. Depuis cette date on ne dilate plus, le malade pouvant de nouveau avaler des mets solides,

De mars à septembre il avait maigri de 10 kg. 500.

De septembre à novembre a augmenté de 3 kg. Jusqu'en janvier 1924, le malade se sent bien et peut vaquer à ses occupatious. A partir de cette date, il décline. Nous lui faisons le 15 janvier une gastrostomie pour lui permettre de s'alimenter mieux, il supporte l'opération



Malgré les deux bouches nourricières, car l'œsophage fonctionne encore, le malade succombe dans les premiers jours de mars.

En résumé (voir observations) nos malades ont présenté la symptomatologie suivante :

Dysphagie indolore, continue (et non pas intermittente comme chez les anciens spasmodiques) s'établissant d'une façon insidieuse; amaigrissement progressif, quelques vomissements, parfois sialorrhée abondante (la nuit la salive coule sur l'oreiller, avec petites stries sanguinolentes dans les crachats, fétidité de l'haleine). A la radiographie et à la radioscopie, nous avons pu chaque fois diagnostiquer une sténose, sans pour cela en fixer la nature. Toutefois, nous avons souvent pu lire sur la radiographie, que la lumière de l'œsophage n'était pas seulement diminuée, mais qu'elle était irrégulière et frangée. En d'autres termes, il y avait de fortes présomptions pour qu'il s'agisse d'un cancer et non pas seulement d'un simple spasme.

Les savants nous feront peut-être le reproche de n'avoir fait pour la plupart de nos cas, ni œsophagoscopie, ni biopsie. Leur critique sera parfaitement justifiée, mais nous estimons que le praticien a un devoir, dont il ne doit jamais se départir, et qu'il doit toujours placer au-dessus de ce que le classique exige, c'est celui de soulager ses malades en leur faisant endurer le minimum de souffrances. Comme nous savons que ces malades ne peuvent pas être sauvés, nous devons leur épargner toute souffrance inutile. L'œsophagoscopie, même faite par des mains expertes, est souvent, pour ne pas dire toujours, désagréable et douloureuse pour le malade. Donnons donc de temps à autre la place d'honneur à la clinique et non pas toujours au laboratoire ou à l'anatomie pathologique.

D'ailleurs, en admettant que tous les moyens cliniques militent en faveur d'un cancer de l'œsophage (Wasserman, Besredka négatifs, anamnèse négative), et que malgré cela il s'agisse en réalité d'un rétrécissement, soit inflammatoire, soit luétique, soit tuberculeux, etc., pourrions-nous par cette seule application radifère inopportune (agissant comme corps étranger) nuire au malade? Nous ne le croyons pas. Au contraire, par la mise en place d'un tube radifère, nous provoquons de la dilatation, et par le radium nous fortifions l'organisme. En outre, si la pose de radium restait sans effet, nous pourrions ainsi, par exclusion, poser un autre diagnostic.

En tout cas, tous nos diagnostics cliniques, soit 55 pour 100 environ, qui ont pu être vérifiés par l'autopsie, ont été confirmés (voir observations). C'est dire encore une fois que l'œsophagoscopie et la biopsie ne sont pas indispensables pour traiter les cancers œsophagiens. Ah! lorsqu'on aura trouvé un spécifique anti-cancéreux, nous raisonnerons autrement, car il serait évidemment infiniment regrettable d'utiliser un spécifique, sans connaître exactement la nature de l'affection.

CONCLUSIONS ET RÉSULTATS

1. Nous confirmons la pensée de Guisez. Presque tous nos gastrostomisés n'ont pas trouvé un grand bénéfice dans cette opération. La prolongation moyenne de vie dans les cas de dysphagie absolue n'a été que de quelques semaines, car à ce stade les malades sont si peu résistants, qu'ils ne supportent pas la moindre intervention. Il faut naturellement savoir faire une exception, mais *a priori*, nous estimons qu'il est sage de traiter



les malades sans faire de gastrostomie préalable. Le cas 7 est à ce sujet particulièrement intéressant. Guidé par la prudence, nous avions fait à tort une gastrostomie (au début tous nos cancers œsophagiens étaient gastrostomisés). Le malade après la première séance radifère, s'est senti tellement soulagé, qu'il a, de son propre chef, enlevé la sonde de la gastrostomie. Cet acte, que nous avions, en son temps, jugé très sévèrement, s'est, heureusement pour le malade, justifié par la suite. En effet, le malade n'est mort qu'une année après, sans grands troubles œsophagiens. Il a succombé à une hémorragie néoplasique.

2. Il se peut que la fonte de la tumeur, provoquée par les rayons gamma, favorise les perforations trachéobronchiques. Signalons toutefois que la perforation trachéo-bronchique peut exister sans application radifère dans l'œsophage. (Cas 9.)

3. Les dilatations pratiquées après les séances radifères semblent avoir un résultat heureux puisque l'on arrive dans certains cas à passer du n° 18 au n° 35 bougie (obs. 5).

4. Quant à la dose du radium, nous ne pouvons pas conclure. Nous allons dorénavant essayer, en modifiant notre porte-radium automatique, de détruire sur toute la longueur de la tumeur 9 à 10 millicuries en 24 heures. Une publication ultérieure décrira cette modification, qui, a dans tous les cas, l'avantage d'être plus pratique.

5. L'œsophagoscopie et la biopsie sont d'excellents moyens de diagnostic, mais ne paraissent pas surpasser le diagnostic clinique.

6. Nos résultats, quoique très encourageants, ne sont malheureusement pas aussi favorables que ceux de Guisez, de Collet, etc. Nous ne pouvons pas, d'après les protocoles d'autopsie, parler de cas guéris, à part celui du Dr Chéridjian. Dans ce cas, M. le Professeur Askanazy n'a presque plus trouvé de cellules cancéreuses à l'endroit du cancer primitif; il n'a pu poser le diagnostic de cancer de l'œsophage, que par des métastases ganglionnaires. A l'avenir nous tenterons d'éviter les métastases par un traitement général curiethérapique.

7. Nous avons toujours posé facilement le radium à l'aide du porte-radium automatique, même lorsque le rétrécissement est absolu (cas 15). Dans ces cas, on découvre toujours à la radioscopie un tout petit filet bismuthé ou un cône bismuthé dans lequel on tâtonne avec le porte-radium automatique.

8. L'irradiation des cancers du cardia nécessitera, pour les raisons énoncées précédemment, une gastrostomie préalable. L'application se fera comme l'illustrent les radiographies.

La survie de nos malades n'a été que d'une année dans les cas les plus favorables. Toutefois, nous sommes heureux de faire remarquer que chez tous nos malades, sans exception aucune, le traitement radifère a apporté un soulagement incontestable. Les malades pouvaient mieux se nourrir, reprenaient goût à la vie et augmentaient de poids. Les troubles dysphagiques régressaient parfois, d'une façon étonnante.



BIBLIOGRAPHIE

COLLET. Radium et cancer œsophagien. *XXXIII[e] Congrès de la Société française d'Oto-rhino-laryngologie.* Paris, 9 au 12 mai 1921.

CATE T. JAMES M. D. F. A. S. *Amer. Journ. of Rœntgenology*, Novembre 1923.

FORBES (H.). Œsophagus Cancer-Present Status of radium in laryngeal and œsophageal Ca, in United States. *J. Laryngol.*, 8 oct. 38, 1-8 janv. 1923.

H. FISCHER (New-York). La chirurgie de l'œsophage. *Comptes rendus de l'American Association for Thorace Surgery* in *Archives of Surgery*, vol. VI, n° 1, Janvier 1923, p. 256 à 274.

GUISEZ (Jean). *Diagnostic et traitement des rétrécissements de l'œsophage et de la trachée.* Masson et C[ie], édit., Paris, 1923.

GUISEZ (Paris). Contribution à l'étiologie du cancer de l'œsophage. *Communication du XXI[e] Congrès français de Chirurgie.* Paris, 2-7 octobre 1922.

A. MOULONGUET. Le traitement du cancer de l'œsophage. *Revue médicale française*, t. I, n° 6, Paris, 1921.

MILLS. I. KIMBROUGH. Further observations on radium treatment of cancer of œsophagus with review of 44 cases so treated. *Am. J. Rœntgenology*, 10; 148-161. Feb. 1923 (illust.).

RUPANNER (E.). Goitre malin de l'œsophage et de la trachée. *Schweiz. Mediz. Wochens.*, t. LII, n° 22, p. 533.

REVERCHON. *Société de Laryngologie, d'Otologie et de Rhinologie de Paris.* Séance du 10 février 1921.

YANKAUER. S. Apparatus. Radium needle for œsophagoscope. *Arch. Surg.* 6, 288 (pt 2). Jan' 1923 (illustrated).

UN CAS D'ÉVOLUTION D'UN SARCOME DU BASSIN EN TUMEUR BÉNIGNE

(VERIFIÉ PAR LA RADIOGRAPHIE)

SOUS L'INFLUENCE DE LA RADIOTHÉRAPIE PROFONDE

Par Henri WACHTEL (Cracovie)

Depuis que la radiothérapie a été appliquée au traitement des sarcomes, on a publié des cas nombreux où les résultats du traitement ont été favorables. Néanmoins je ne crois pas superflu de publier le cas suivant.

Il concerne une jeune fille de 18 ans qui, depuis deux ans, se plaignait de douleurs à la hanche droite. Peu à peu il s'était formé dans cet endroit une tumeur de la grosseur d'une tête d'enfant, qui gênait la marche. En même temps on avait pu constater une cachexie progressive, surtout dans les derniers mois précédant le traitement. La radiographie avait révélé une destruction de la crête iliaque droite qui avait atteint l'os profondément; celui-ci était absolument décalcifié dans la zone envahie. Les limites entre l'os sain et l'os malade étaient assez vagues. L'image radiographique révélait en outre la décalcification de tout l'os du bassin. Au fond de la cavité abdominale on pouvait palper une série de ganglions douloureux au toucher. Le 31 septembre 1922, la malade avait été opérée, le chirurgien s'était borné toutefois à n'extraire qu'un seul des ganglions et une petite partie de la tumeur, après quoi la plaie fut suturée. L'examen histologique (Prof. Ciechanowski) des ganglions et du tissu tumoral avait démontré la présence d'un sarcome giganto-cellulaire. Trois semaines après, la malade se présenta à l'Institut de Radiothérapie.

Je constatai que la tumeur de la grosseur d'une tête d'enfant, immobile, était en continuité avec le tissu osseux. Au-dessus se trouvait une cicatrice transversale déjà guérie, excepté trois points encore suintants. La tumeur proéminente en avant atteignait les fausses côtes. Un nouveau radiogramme répondait absolument à celui qui avait été fait avant l'opération. La malade se trouvait dans un état de cachexie fort avancée, son poids était de 47 kilos, la périphérie du corps à la hauteur de la tumeur était de 88 cm., la surface antérieure de la tumeur, projetée sur la paroi du ventre, était de 11 cm. sur 15 cm.; dans la cavité abdominale, au-dessus de la fosse iliaque gauche, on sentait une série de ganglions partiellement adhérents entre eux, et dont la grosseur variait de celle d'une noisette à celle d'une pomme.

Nous appliquâmes à la malade une première série de radiations X sur la paroi antérieure de la surface tumorale. L'appareil était une bobine d'induction avec interrupteur à gaz pour la radiothérapie pénétrante, ampoule à gaz avec refroidissement à eau. On administra 10 unités H avec courant 1,5 milliampère, filtre 2 mm. Al, distance focus-peau 24 cm., rayonnement très pénétrant. La dose fut appliquée en 5 séances de 25 minutes chacune, journellement.



D'abord les effets de la radiothérapie furent surprenants. La première irradiation eut lieu le 17 octobre 1922. La périphérie du corps, à la hauteur de la tumeur, était de 88 cm. Le lendemain, avant la deuxième irradiation, la périphérie du corps au même endroit n'était plus que de 86 cm. Le surlendemain, avant la troisième irradiation, cette périphérie était de 84 cm. Le cinquième jour, enfin, avant la cinquième irradiation, cette périphérie avait diminué jusqu'à 81 cm. On a donc pu constater une régression rapide de la tumeur irradiée, que les mesures par centimètre ont fixée d'une manière incontestable à une diminution de 7 centimètres. Il s'était produit évidemment un phénomène assez fréquent dans le traitement des sarcomes qui disparaissent parfois sous l'influence des rayons X, comme la neige fond au soleil. La surface antérieure de la tumeur projetée sur la peau, et qui d'abord était de 11 cm. sur 15 cm., était maintenant de 11 cm. sur 11 cm.

Durant les cinq jours suivants on administra à la malade une même dose de 10 unités H dans les mêmes conditions sur la paroi postérieure du bassin. Cette dose cependant n'amena plus une régression de la tumeur pareille à celle qu'on avait pu observer durant les irradiations antérieures. Néanmoins on constatait un relèvement, un accroissement de forces de l'état général, les points suintants s'étaient cicatrisés, et la malade, dont le poids au début de la thérapie, le 17 octobre, était de 47 kilos, avait augmenté d'un demi-kilo le 30 octobre, lorsque la série de radiation était terminée.

La malade se présenta après trois semaines de repos, c'est-à-dire le 18 novembre. Son état général était excellent, elle se sentait très bien, son poids était de 49 kilos; elle se plaignait toutefois de douleurs en marchant, ce qui était d'origine mécanique, la tumeur touchant aux côtes. La surface irradiée du ventre montrait un léger érythème. La tumeur n'avait guère régressé depuis le dernier examen, mais avait changé de forme, sa surface projetée sur la peau était maintenant de 8 cm. sur 11 cm. 1/2. Les ganglions palpables sur la crête iliaque gauche persistaient et étaient douloureux au toucher.

Dix jours après, l'érythème étant passé, on administra à la malade une deuxième série absolument pareille à la première, en ajoutant toutefois 10 unités H sur la paroi abdominale antérieure du côté gauche, sur les ganglions palpables.

Durant cette série la tumeur ne manifesta aucune régression immédiate. Le radiogramme de la zone envahie du bassin ne différait pas sensiblement de celui qu'on avait obtenu avant le début du traitement, on ne constatait aucune réparation osseuse.

La malade se présenta le 11 décembre 1922. Malgré une grippe, son état était tout à fait satisfaisant. Le poids était de 49 kilos 600. La tumeur ne présentait aucune modification sensible. On administra le 24 janvier une troisième série de radiothérapie de 10 unités H de la même manière que les précédentes, sur la paroi gauche du ventre, sur les ganglions toujours palpables et légèrement douloureux au toucher sur la crête iliaque gauche. La peau de la moitié droite du ventre au-dessus de la tumeur montrait un érythème, aussi on n'irradia point la moitié droite du bassin.

La malade se présenta de nouveau le 8 février. État général excellent, poids de 50 kilos 850, aucune modification de la tumeur, légère régression des ganglions de la crête iliaque gauche et disparition de douleur au toucher à ce niveau. L'image radiographique montre une légère recalcification sur les bords où se dessine un contour finement réticulé. Le reste des os du bassin touchant à la zone envahie se dessine d'une façon bien plus nette, ce qui prouve que la décalcification de l'os voisin, observée dans les premiers radiogrammes, a un peu régressé. Ainsi donc il a été possible de constater

par radiogramme, au bout de quatre mois de radiothérapie, des preuves incontestables de ce qu'on pouvait considérer comme une amélioration de l'état de la malade.

La malade se présenta de nouveau le 4 mai. État général excellent. Poids de 54 kilos. Point de modifications locales de la tumeur. Une certaine régression des ganglions qui ne sont pas douloureux. L'érythème sur la surface irradiée avait disparu, en laissant une pigmentation foncée, intense. Le nouveau radiogramme ne différait pas du précédent.

Alors surgit la question : faut-il ou non continuer les irradiations, vu que la tumeur persiste toujours, ainsi que les ganglions? Etant donné cependant l'état général excellent de la malade, le fait que la tumeur n'augmentait point, ni les ganglions non plus, et que le radiogramme démontrait une amélioration incontestable dans l'évolution du mal, considérant d'autre part que les irradiations superflues de rayons X, loin de seconder l'organisme dans sa résistance au mal, ne pourraient que nuire, nous avons interrompu toute radiothérapie, en nous bornant à recommander à la malade de se bien nourrir et de se considérer comme guérie. En cas où le mal aurait empiré, elle devait se présenter aussitôt.

La malade ne se présenta qu'au bout de dix mois, le 7 février 1924. État général excellent. La fillette chétive et cachectique que nous avions connue au début s'était développée en une jeune fille florissante. Elle avait pu reprendre ses occupations — c'est une élève du Conservatoire de musique — et ne se plaignait d'aucun mal. Le poids était de 58 kilos 400. La tumeur avait le même aspect que l'année précédente. La périphérie du corps à la hauteur de la tumeur était de 92 cm. Cette augmentation de la périphérie du corps n'était pas due toutefois à une augmentation de la tumeur, mais à une prolifération des tissus sains, surtout du tissu graisseux sous-cutané. La surface de la tumeur projetée sur la peau du ventre était de 11 cm. sur 8 cm., donc la tumeur avait de nouveau subi une certaine déformation depuis les dernières mesures. Les ganglions sur la crête iliaque gauche étaient palpables et non douloureux. La peau irradiée ne montrait pas de différences sensibles; certains endroits étaient légèrement pigmentés. La malade boitait un peu de la jambe droite, ce défaut cependant, qui s'était manifesté dès le moment où la malade avait quitté son lit, est le résultat de la *coxa vara* coexistant dans la hanche droite. La menstruation, qui avait disparu lors de la première série de radiations, n'était point revenue.

La radiographie donna une image bien différente des précédentes. La partie lésée de l'os, qui était décalcifiée précédemment, présentait maintenant l'image d'un os reconstruit. Cette reconstruction toutefois nous rappelle les radiogrammes des exostoses. Sur la crête iliaque, nettement profilée, siègent de fortes excroissances osseuses d'un profil également net, prolongeant l'os iliaque. La majeure partie de ces excroissances se dirige en bas, l'autre va dans la direction de la tête. L'image de ces excroissances est celle d'une *exostose médullaire* comprenant de larges espaces de moelle. Au lieu de l'image radiographique d'un ostéosarcome, néoplasme malin, nous avons celle d'un ostéome, c'est-à-dire d'une tumeur bénigne.

Ces constatations radiologiques, ainsi que les symptômes cliniques, nous ont mis à même d'admettre que le mal peut être considéré comme guéri. Néanmoins nous avons averti la malade de la nécessité de se soumettre à une observation médicale permanente, considérant le fait bien connu que les sarcomes guéris par les radiations peuvent récidiver au bout de plusieurs années dans des organes fort distants du lieu de la lésion primaire.

La malade a été revue le 2 juin 1924. Son état général est excellent, le poids est de 59 kilos, la menstruation est rétablie.

*
* *

En somme, il s'agit d'une guérison par la radiothérapie d'une tumeur osseuse maligne. L'examen histologique montrait, il est vrai, un sarcome giganto-cellulaire, tumeur de réputation relativement bénigne ; mais la marche de l'affection et la cachexie de la malade au début du traitement ne semblaient pas en faveur de cette bénignité.

La régression rapide au début s'arrêta par la suite et la tumeur persiste sous forme d'une masse dure de volume considérable. De même, les ganglions n'ont pas disparu. Les radiographies montrent cependant qu'au lieu de l'image typique de l'ostéosarcome, nous sommes maintenant en présence d'un ostéome, c'est-à-dire d'une tumeur bénigne. Cette transformation, dont les premiers signes radiologiques n'ont commencé à être visibles que 4 mois après le début de la radiothérapie, s'acheva par la suite après la cessation des applications. Le sarcome ne contenait pas de sels calcaires, l'ostéome est formé d'un tissu osseux normalement calcifié.

Cet exemple de modification de structure d'une tumeur sous l'influence des rayons est à rapprocher du cas de Ernest Unger, qui en 1905 vit un carcinome alvéolaire typique du sein se transformer en squirre, c'est-à-dire en une forme plus bénigne du cancer mammaire ; elle est à rapprocher aussi des remarquables recherches expérimentales de Clunet (1910) qui ont donné la preuve histologique que le sarcome fuso-cellulaire irradié se mettait sous l'influence des rayons à former des fibres nombreuses.

En clinique il peut arriver qu'une tumeur considérée comme radio-réfractaire, parce qu'elle ne diminue pas, soit en réalité délimitée et envahie par une prolifération conjonctive qui diminue l'extension et rend la tumeur moins maligne.

Nous ne pouvons nous défendre d'avoir l'impression que des tumeurs dont la malignité diminuait par ce processus ont abouti finalement à un mauvais résultat, parce que, manquant de patience, on a irradié trop généreusement, ce qui a amené l'épuisement complet de l'organisme.

Évidemment il est difficile de juger quand les irradiations doivent être cessées. Faut-il continuer de séries en séries en cherchant à obtenir la disparition de la tumeur ? Quand l'état général s'améliore, et que localement il n'y a plus de malignité, le mieux semble être d'interrompre, afin de ne pas saturer l'organisme de rayons par des séances superflues. On voit alors si l'amélioration persiste malgré l'absence de traitement.

En tout cas nous pensons que cette observation démontre l'importance qu'il y a en radiothérapie à tenir compte des symptômes cliniques généraux. Ceux-ci peuvent avoir en certains cas une valeur beaucoup plus grande que les signes constatés au niveau de la tumeur.

INSTRUMENT NOUVEAU

INSUFFLATEUR INTESTINAL POUR L'EXAMEN RADIOSCOPIQUE

Par CHARNAUX (Vichy)

L'insufflation actuelle pour l'examen radioscopique se faisant avec des sondes courantes a comme inconvénients : de ne pas assurer l'étanchéité de l'intestin à l'air introduit; et de faire de la pression intra-intestinale sans contrôle et dangereuse.

Voici un petit appareil pour supprimer ces inconvénients.

Il est constitué par :

Une sonde spéciale ;

Une poche en baudruche montée sur cette sonde, dans sa moitié antérieure environ ;

Un manomètre à cadran visible dans l'obscurité ;

Un insufflateur ou pompe.

Sonde. — De préférence métallique et légèrement courbe, elle présente à son extrémité extérieure pour la bien clore deux robinets.

Au-devant de cette fermeture : un petit tube latéral pour le manomètre et pour servir au besoin d'échappement.

A l'intérieur de la sonde court parallèlement un petit tube s'ouvrant d'une part dans la sonde par deux orifices : ces deux orifices seront situés de façon à déboucher dans la poche à ses deux pôles.

D'autre part, ce petit tube sort de la sonde à son extrémité extérieure au-devant de la fermeture de celle-ci.

Il se divise alors en deux branches chacune munie d'un embout et d'un robinet : l'une pour l'insufflateur, l'autre, qui sera coiffée d'une petite poche en caoutchouc, poche communiquant avec la grande et qui sera témoin de son gonflement.

Poche. — La poche, en fine et résistante baudruche, ovoïde, et de 10 centimètres de longueur environ, sera ligaturée d'une part à 2 centimètres approximativement de l'orifice interne de la sonde, et d'autre part à 10 centimètres en arrière de la première ligature, sur des sillons circulaires ménagés à cet effet.

Insufflateur intestinal.
B, ballon dilaté par l'air introduit à l'aide du tube *h*; B', sphincter anal, *m*, manomètre de contrôle; *d*, robinet d'arrêt de la soufflerie; *b*, tube pour l'insufflation.

Manœuvre. — On introduit dans le rectum : la sonde munie de sa poche jusqu'au milieu de celle-ci, de manière qu'un des orifices décrits plus haut soit dans le rectum et l'autre extérieur.

Alors on envoie, par le petit tube, de l'air dans la poche.

Cette poche alors se distend en sablier, en formant trois bouchons pneumatiques :

a) Un bouchon dans le rectum au-dessus du sphincter : bouchon interne.

b) Un bouchon dans le sphincter même : bouchon sphinctérien.

c) Un bouchon en dehors de l'anus : bouchon externe.

L'obturation de l'intestin étant ainsi obtenue, très étanche et sans traumatisme, on peut

tranquillement insuffler l'intestin sous le contrôle du manomètre qui enregistrera non seulement la pression intra-intestinale, mais encore les contractions, les réactions de l'intestin *lui-même*.

Autres applications. — Cet appareil construit surtout pour la radioscopie peut servir d'autres causes.

On peut l'utiliser pour envoyer dans l'intestin des vapeurs ou gaz thérapeutiques, médicamenteux, thermaux, des liquides également de tous ordres.

On peut faciliter certaines opérations ou manœuvres médico-chirurgicales au voisinage du rectum (vessie, vagin, utérus).

Par exemple, dans la pratique urologique, la poche, introduite dans le rectum et gonflée, projettera en avant et en haut la vessie, remontera le bas-fond vésical, permettra de vider la vessie plus à fond, de l'explorer plus facilement, et d'opérer moins profondément et sur un plan résistant, etc., etc., et cela, la sonde étant ouverte et laissant libre le dégagement des gaz intestinaux.

Table analytique des Matières

contenues dans le Tome VIII du " Journal de Radiologie "
(Janvier à Décembre 1924)

Les caractères **gras** *se rapportent aux* **mémoires originaux** *et les caractères ordinaires aux* **analyses** *de mémoires.*

RAYONS X

Généralités.

Physique.

Physiobiologie.

Appareils et technique.

Accidents.

Radiodiagnostic

Appareils et Technique.



Os. Crâne. Articulations.







Appareil circulatoire.

Appareil digestif



Appareil génito-urinaire.



Appareil respiratoire.



Corps étrangers.

Divers.

Radiothérapie.

Généralités.



Technique.

Dermatoses.



Néoplasmes.



Tuberculose.

Sang et Glandes:

Appareil génito-urinaire.

Appareil respiratoire.

Système nerveux.

Divers.

SUBSTANCES RADIOACTIVES

Généralités.



Technique.

Physiobiologie.

Dermatoses.

Néoplasmes.



Sang et glandes.

Appareil génito-urinaire.

Divers.

LUMIÈRE

Physiobiologie.



Technique.

Thérapie.

ÉLECTROLOGIE

Généralités.

Physiobiologie.

Technique.



Électrodiagnostic.

Généralités.

Appareils et technique.

Applications cliniques.

Electrothérapie.

Dermatoses.

Néoplasmes.

Appareil circulatoire.

Appareil digestif.

Système nerveux.



Appareil génito-urinaire.

Divers.

FROID — CHALEUR — DIVERS

BIBLIOGRAPHIE



Table alphabétique par noms d'auteurs

A

B



C

D



E

F




Digitized by Google

K

L



M

N

O

P

Q

R



S

T



U

V

W

Y

Z

Le Gérant : F. Amirault.

91 398. — Paris, Imp. Lahure, 9, rue de Fleurus.


UNIVERSITY OF CHICAGO
73 427 159